日機連２０環境安全－３

平成２０年度
サービスロボット運用時の安全確保のための
ガイドライン策定に関する調査研究報告書

平成２１年３月

社団法人　日本機械工業連合会

社団法人　日本ロボット工業会

この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

http://ringring-keirin.jp/

序

近年、技術の発展と社会との共存に対する課題がクローズアップされ、機械工業においても環境問題、安全問題が注目を浴びるようになってきております。環境問題では、京都議定書の第一約束期間が開始し、排出権取引やＣＤＭなどの柔軟性措置に関連した新ビジネスの動きも本格化し、政府や産業界は温室効果ガスの削減目標の達成に向けた取り組みを強化しているところです。また、欧州化学物質規制をはじめとする環境規制も一部が発効し、その対応策が新たな課題であるとともに、新たなビジネスチャンスとも考えられます。

一方、安全問題も、機械類の安全性に関する国際規格の制定も踏まえて、平成１９年には厚生労働省の「機械の包括的な安全基準に関する指針」の改正に伴い、リスクアセスメント及びその結果に基づく措置の実施が事業者の努力義務として規定されるなど、機械工業にとってきわめて重要な課題となっております。

海外では欧米諸国を中心に環境・安全に配慮した機械を求める気運の高まりから、それに伴う基準、法整備も進みつつあり、グローバルな事業展開を進めている我が国機械工業にとって、この動きに遅れることは死活問題であり早急な対処が求められております。

こうした背景に鑑み、幣会では機械工業の環境・安全対策のテーマの一つとして社団法人日本ロボット工業会に「サービスロボット運用時の安全確保のためのガイドライン策定に関する調査研究」を調査委託いたしました。本報告書は、この研究成果であり、関係各位のご参考に寄与すれば幸甚です。

平成２１年３月

社団法人　日本機械工業連合会
会　長　　金　井　　務

はしがき

近年、産業用分野のみならず、非産業分野においても、公共の場や家庭内などで使用されるロボットの実用化が進んでおり、今後、このようなサービスロボットが急速に普及することが予想されております。

しかしながら、現在のところ、サービスロボットに関する安全対策やガイドラインなどは整備されておらず、また、こうしたロボットの安全対策は、従来の産業用ロボットとは明らかに異なるため、現行の産業用ロボットに関する安全規格類を適用した安全対策では、不十分であります。

このような状況において、すでに実用化されているサービスロボットの運用時の安全確保のためのガイドラインを策定することは、今後のサービスロボット普及促進のために不可欠であり、ロボット大国である我が国から、このようなガイドラインに基づく国際規格提案を行い、サービスロボット分野での国際規格策定のイニシアティブをとることは、我が国の国際規格戦略としても非常に重要であります。

本事業は、サービスロボット運用時の安全確保のためのガイドライン策定を目的としており、策定されたガイドラインにより、ロボット運用時の安全が確保されることにより、サービスロボットの普及及びサービスロボット産業の発展に大きく貢献するものであると確信しております。

最後に、本事業の遂行にあたり、経済産業省及び関係機関のご指導と本事業を当会に委託された社団法人日本機械工業連合会のご高配に深謝すると共に、本事業にご協力いただいたサービスロボット運用時の安全性ガイドライン調査研究専門委員会（委員長　池田博康　独立行政法人労働安全衛生総合研究所上席研究員）の委員各位のご尽力に対し、衷心より厚く御礼申し上げる次第であります。

平成２１年３月

社団法人　日本ロボット工業会
会　　長　利　島　康　司

サービスロボット運用時の安全性ガイドライン調査研究専門委員会　委員名簿

本委員会

	委員名	機関名・所属・役職
委員長	池田　博康	(独)労働安全衛生総合研究所　産業安全研究所機械ｼｽﾃﾑ安全研究ｸﾞﾙｰﾌﾟ上席研究員
委　員	山田　陽滋	名古屋大学　大学院工学研究科機械理工学専攻教授
〃	安藤　嘉則	群馬大学　大学院工学研究科機械システム工学専攻准教授
〃	加賀　義弘	経済産業省　製造産業局産業機械課技術係長
〃	井上　幹邦	経済産業省　産業技術環境局情報電気標準化推進室室長
〃	小林　正啓	花水木法律事務所　弁護士
〃	小柳　樹弘	㈱損害保険ジャパン　企画開発部課長
〃	菅原　雄介	綜合警備保障㈱　開発企画部開発企画課課長代理
〃	竹本　博之	㈱デンソーウェーブ　制御システム事業部技術企画室主幹
〃	井野　重秋	㈱テムザック　研究所次長
〃	松日楽信人	㈱東芝　研究開発センター機械･システムラボラトリー技監
〃	竹内　郁雄	㈱日立製作所 都市･ﾛﾎﾞﾃｨｸｽﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ応用ﾛﾎﾞｯﾄﾕﾆｯﾄﾘｰﾀﾞｰ主任研究員
〃	榊原　伸介	ファナック㈱　常務役員　第一ロボット研究所名誉所長
〃	青山　　元	富士重工業㈱　本社戦略本部クリーンロボット部部長
〃	嶋地　直広	北陽電機㈱　事業推進室室長
〃	三谷　宏一	パナソニック電工㈱　生産技術研究所ﾛﾎﾞｯﾄ技術開発ｸﾞﾙｰﾌﾟ副参事
〃	日浦　亮太	三菱重工業㈱　先端機械・宇宙部先端機械装置設計課主任
〃	村瀬　有一	㈱富士通研究所　自律システム研究部主任研究員
〃	安田　賢一	㈱安川電機　技術開発本部開発研究所ﾛﾎﾞｯﾄ技術開発ｸﾞﾙｰﾌﾟ技術担当課長
〃	山岡　正明	トヨタ自動車㈱　ﾊﾟｰﾄﾅｰﾛﾎﾞｯﾄ部第1ﾛﾎﾞｯﾄ製品設計室ﾓﾋﾞﾘﾃｨ設計ｸﾞﾙｰﾌﾟ長
〃	黒澤　豊樹	黒澤Ｒ＆Ｄ技術事務所所長
〃	小澤　芳裕	㈱ジャスティ 代表取締役
〃	平岡　春男	㈱UL Japan　ｺﾏｰｼｬﾙｵﾍﾟﾚｰｼｮﾝｽﾞ事業部ｲﾝﾀﾞｽﾄﾘｰｾｸﾀｰ部ｱｶｳﾝﾄﾏﾈｰｼﾞｬｰ

ＩＳＯ調査ワーキンググループ

	委員名	機関名・所属・役職
主査	高橋　浩爾	上智大学　名誉教授
委員	杉本　　旭	長岡技術科学大学　大学院技術経営研究科教授
〃	山田　陽滋	名古屋大学　大学院工学研究科機械理工学専攻教授
〃	安藤　嘉則	群馬大学　大学院工学研究科機械システム工学専攻准教授
〃	田場　盛裕	経済産業省　産業技術環境局情報電子標準化推進室情報二係長
〃	池田　博康	(独)労働安全衛生総合研究所　産業安全研究所機械ｼｽﾃﾑ安全研究ｸﾞﾙｰﾌﾟ 上席研究員
〃	関野　芳雄	ＩＤＥＣ㈱　規格安全ソリューションセンター規格安全推進グループ
〃	森岡　岳也	㈱アマダ　技術企画部開発マネージャー補佐
〃	十川　修一	川崎重工業㈱　汎用機ｶﾝﾊﾟﾆｰﾛﾎﾞｯﾄﾋﾞｼﾞﾈｽｾﾝﾀｰ企画管理部上級専門職
〃	永田　　学	㈱神戸製鋼所　溶接カンパニー溶接システム部担当部長
〃	岡部　真司	㈱ダイヘン　溶接メカトロカンパニーメカトロ事業部技術部グループ長
〃	橋本　秀一	㈱デンソーウェーブ　制御システム事業部技術企画室主幹
〃	伊藤　孝幸	ファナック㈱　第二ロボット研究所所長
〃	蟹谷　　清	㈱不二越　ロボット事業部開発部部長
〃	石川　高文	三菱電機㈱　名古屋製作所ロボット製造部ロボット開発課専任
〃	松尾　健治	㈱安川電機　ロボット事業部制御技術部担当部長
〃	阿部　貞才	不二輸送機工業㈱　商品開発部課長
〃	黒澤　豊樹	黒澤Ｒ＆Ｄ技術事務所　所長
〃	川島　　興	オリエンタルモーター㈱　技術管理本部技術推進部安全規格推進課課長
〃	中村　尚範	トヨタ自動車㈱　生産技術本部工程革新推進室部長
〃	下原　史靖	㈱デンソー　工機部第２技術室担当部員
〃	平岡　春男	㈱UL　Japan　ｺﾏｰｼｬﾙｵﾍﾟﾚｰｼｮﾝｽﾞ事業部ｲﾝﾀﾞｽﾄﾘｰｾｸﾀｰ部ｱｶｳﾝﾄﾏﾈｰｼﾞｬｰ

目　次

・序
・はしがき
・サービスロボット運用時の安全性ガイドライン調査研究専門委員会名簿

１．調査研究の概要 ……………………………………………… 1
　1.1　調査研究の目的 ……………………………………………… 1
　1.2　調査研究の概要 ……………………………………………… 1
　1.3　調査研究の体制 ……………………………………………… 1

２．サービスロボット運用時の安全性ガイドラインに関する検討 ………… 3
　2.1　概要と審議経過 ……………………………………………… 3
　2.2　サービスロボット運用時の安全性ガイドライン ………………… 4
　2.3　サービスロボット運用時の安全性ガイドライン解説 ……………… 8
　2.4　今後の展望 ……………………………………………… 15

３．ＩＳＯにおける標準化動向 ……………………………………… 17
　3.1　ISO/TC184/SC2 の活動状況 ……………………………… 17
　3.2　国際規格回答状況 ……………………………………………… 20
　3.3　ＩＳＯの国際会議報告 ………………………………………… 20

４．まとめ ……………………………………………… 67

付属資料 ……………………………………………… 69

１．調査研究の概要

1.1　調査研究の目的

サービスロボットとは、人間、社会及び機器（製造に用いられるものを除く）に対して有用性を提供するロボットである。

現在標準化が行われているサービスロボットの設計上の安全対策では、サービスロボットの基本的・共通的な安全対策について検討されており、実際に適用される様々な用途ごとに、基本的・共通的な設計上の安全対策だけではカバーしきれないリスクが残ってしまう可能性がある。それらの残留リスクによる危険性を回避し、サービスロボット運用時の安全を確保するためには、メーカはユーザ等に残留リスク等の情報を開示し、それらについて説明する必要があり、ユーザはメーカの情報に基づき安全な運用を行うと共にメーカが予期しない危険が発生するような運用は避ける必要がある。このようなメーカが開示すべき情報等や運用時にユーザが守らなければならない事項などをまとめるためには、一定のガイドラインが必要であり、運用時のガイドラインの策定はサービスロボットの普及のために必要不可欠である。このため本事業ではサービスロボット運用時の安全確保のためのガイドラインを策定することを目的とする。

1.2　調査研究の概要

本年度はサービスロボット運用の際の安全確保ためのガイドライン策定のため、以下の調査研究を行った。

・サービスロボット運用の際の安全確保のためのガイドライン策定の調査研究

サービスロボット運用に際し、メーカがユーザに開示提供すべき情報及びユーザが遵守すべき事項について、メーカ及びユーザの責任の所在、保険の適用方法等について、取りまとめを行った。また、残存リスクと受容リスクのレベルの差等につい関係資料に基づく調査研究を行った。

サービスロボットの安全性と密接に関係する、産業用ロボットの安全性に関するＩＳＯ規格改訂の国際会議（ミラノ、ソウル、オーランド（米国）で開催）に出席して、ISO10218-1 の欧州機械指令への整合化に関する審議状況等及びISO/DIS10218-2 に対し提出された各国からのコメントの処理状況等について調査し、ガイドライン策定に反映させた。

・サービスロボット運用の際の安全確保のためのガイドラインの策定

サービスロボット運用の際の安全確保のための調査研究及び、これまでに検討してきた具体的規定項目などのガイドライン骨子に基づき、ガイドラインの規定内容について検討を行い、ガイドラインを完成させた。

1.3　調査研究の体制

ロボットメーカ、ユーザ及び学識経験者によって構成されるサービスロボット運用時の安全性ガイドライン調査研究専門委員会(委員長　池田博康　独立行政法人労働安全衛生総合研究所上席研究員）を当工業会内に設置し、本委員会とISO調査ワーキンググループ（主査　高橋浩爾　上智大学名誉教授）によって調査研究を行った。

本委員会は、調査研究の方針を決定し、事業の進展を統括すると共に、サービスロボット運用の際の安全確保ためのガイドライン策定のための調査研究を行った。

ISO 調査ワーキンググループは、サービスロボットの安全性検討に密接に関連する ISO 10218（産業用マニピュレーティングロボットー安全性）の改訂作業に関して、日本提案及び ISO から回付される国際投票に対する日本回答の作成、各国提案の検討及び関係主要国の現状等の調査を行った。

２．　サービスロボット運用時の安全性ガイドラインに関する検討

2.1　概要と審議経過

2.1.1　概要

現在標準化が行われているサービスロボットの設計上の安全対策では、サービスロボットの基本的・共通的な安全対策について検討されており、実際に適用される様々な用途ごとに、基本的・共通的な設計上の安全対策だけではカバーしきれないリスクが残ってしまう可能性がある。それらの残留リスクによる危険性を回避し、サービスロボット運用時の安全を確保するためには、メーカはユーザ等に残留リスク等の情報を開示し、それらについて説明する必要があり、ユーザはメーカの情報に基づき安全な運用を行うと共にメーカが予期しない危険が発生するような運用は避ける必要がある。このようなメーカが開示すべき情報等や運用時にユーザが守らなければならない事項などをまとめるためには、一定のガイドラインが必要であり、運用時のガイドラインの策定はサービスロボットの普及のために必要不可欠である。

そこで、本調査研究では、サービスロボットの愛・地球博における実証運用などを参考に、サービスロボット運用時の安全性ガイドラインの策定に向けた検討を開始した。

今年度は、サービスロボット運用時の安全性ガイドライン策定のために、次のような調査研究を実施した。それらの詳細については、2.2 以降に具体的に述べることとする。

・サービスロボット運用の際の安全確保のためのガイドライン策定の調査研究
　サービスロボット運用に際し、メーカがユーザに開示提供すべき情報及びユーザが遵守すべき事項について、メーカ及びユーザの責任の所在、保険の適用方法等について、取りまとめを行った。また、残存リスクと受容リスクのレベルの差等について関係資料に基づく調査研究を行った。

・サービスロボット運用の際の安全確保のためのガイドラインの策定
　サービスロボット運用の際の安全確保のための調査研究及び、これまでに検討してきた具体的規定項目などのガイドライン骨子に基づき、ガイドラインの規定内容について検討を行い、サービスロボット運用時の安全性ガイドラインを策定した。

2.1.2　審議経過

今年度は、サービスロボット運用時の安全性ガイドライン調査研究専門委員会において４回の審議を行った。

第１回目は、今年度の進め方の検討について審議を行った。その結果、今年度は、昨年度までに作成したサービスロボット運用時の安全性ガイドライン骨子及びこれまでに実施した各種調査研究の結果に基づき、ガイドラインの具体的内容について詳細に検討し、サービスロボット運用時の安全性ガイドラインを完成させることになった。さらに、今年度の進め方の検討に引き続き、ガイドラインの具体的内容についても検討を行った。

以降、第２回目、第３回目、第４回目共、ガイドラインの具体的内容について検討を行い、サービスロボット運用時の安全性ガイドラインをとりまとめた。また、第４回目では、今年度の成果報告書の取りまとめについて検討を行った。

2.2　サービスロボット運用時の安全性ガイドライン

これまで本調査研究専門委員会において、ユーザーがサービスロボットを運用する際に安全を確保するための基本要件をガイドラインとしてまとめた。ガイドラインの策定に当たっては、「次世代ロボット安全性確保ガイドライン」（平成 19 年 7 月制定）を参照するとともに、既存関連安全規則や基準等との齟齬のないよう検討を行ってきた。特に、既存の類似機械に関する基準等が制定されている場合、これらの規定内容がサービスロボットの使用に大きな制約を及ぼすかを検証した。

また、本ガイドラインにおけるユーザーの立場について議論を重ねた結果、家庭内ユーザーのような一般消費者ではなく施設等で管理される場合を想定した。すなわち、ロボットメーカーからロボットを購入あるいはレンタルした保有者が、ロボット操作者に安全に使用させるという条件下での運用を考えている。このような B to B(Business to Business)の関係のみ想定した理由は、ロボットの安全な運用を一般消費者に強いることは限界があるためである。また、本ガイドラインの上位に位置付けられる「次世代ロボット安全性確保ガイドライン」が、残留リスクを各々のロボット関係主体に求めていることから、ロボット管理者に該当する運用主体を明確にすることも意図した。

以降、「サービスロボット運用時の安全性ガイドライン」を記すが、各要件（条項）の意義、補足説明、検討に当たって議論となった点などを、別途2.3に解説として述べる。

サービスロボット運用時の安全性ガイドライン

（平成21年3月制定）

【目的】

第1条　このガイドラインは、サービスロボットを安全に運用するため、遵守するべき事項を定める。

【適用範囲】

第2条　このガイドラインは、サービスロボットが個人的にまたは家庭内その他これに準ずる限られた範囲内において運用される場合には適用しない。

【定義】

第3条　このガイドラインにおいて、次の各号に掲げる用語の定義は、当該各号の定めるところによる。これ以外の用語の定義は、次世代ロボット安全性確保ガイドラインに従う。

(1) サービスロボット

稼働領域を人間の存在領域と共有するロボット（次世代ロボット）であり、次のロボットを除外したものをいう。

i. 宇宙、水中、地中、人体または動物の体内、原子炉内その他の特殊領域で稼働するロボット

ii. 薬事法の定める「医療機器」に該当するロボット

iii. 航空法の定める「航空機」に該当するロボット

iv. 武器または兵器に該当するロボット

(2) 保有者

サービスロボットの所有者その他サービスロボットを使用する権利を有する者で、自己のためにサービスロボットを運用するものいう。

(3) 操作者

他人のためにサービスロボットを操作または操作の補助に従事する者をいう。

(4) 残留リスク

サービスロボットに安全方策（本質的安全化と安全防護の付加）を講じて製造された場合に、なお残るリスクをいう。

(5) 改造

サービスロボットの備えるハードウェアやソフトウェアが、当該ロボットが有する残留リスクを変更するほどに改変されることをいう。

(6) 事故

サービスロボットの運用に伴い生じた事故のうち、次のいずれかに該当するものであって、当該ロボットの欠陥または運用上の過失によって生じたものでないことが明らかな事故以外のものをいう。

i. 人の生命または身体に対する危害が発生した事故

ii. 当該ロボットが滅失し、または毀損した事故であって、人の生命または身体に対する危害が発生するおそれのあるもの

【サービスロボットの運用体制】

第4条

(1) サービスロボットの保有者は、１つの事業につき１名以上の安全運用責任者を選任しなければならない。

(2) サービスロボットの保有者が１つ以上の事業所で事業を営む場合には、事業所毎に１名以上の安全運用責任者を選任しなければならない。

(3) 安全運用責任者は、保有者または操作資格者と兼任することを妨げない。

(4) サービスロボットの保有者は、安全運用責任者に、次条以下に定める業務のほか、次の業務をさせなければならない。

i. リスクアセスメント及び保護方策の実施に関する業務。

ii. サービスロボットの保守点検及び修理に関する業務。

iii. 事故原因の調査及び再発防止対策に関する業務。

iv. サービスロボットに関与する可能性のある第三者へのリスク認知に関する業務。

(5) サービスロボットの保有者は、２名以上の安全運用責任者がいる場合には、各安全運用責任者の保有する情報を統括し、全安全運用責任者に通知しなければならない。

【サービスロボットの導入】

第5条　保有者は、サービスロボットを保有したときは、安全運用責任者をして、当該ロボットに関し製造者が公開する最新の残留リスク情報を取得させたうえ、次に定める方策をとらせなければならない。

(2) 保有者は、安全運用責任者をして、運用に先立ち、必要な期間、試験的に稼働させる方法によって、当該サービスロボットに関するリスクアセスメントを行い、必要な保護方策を実施させなければならない。当該ロボットが改造されたとき、当該ロボットについて残留リスク情報が変更されたことを知ったときも同様とする。

(3) サービスロボットの保有者は、当該ロボットの運用中、人の生命、身体、健康または財産を害する危険がある場合には、安全運用責任者をして、警笛、警光、標識その他適切な方法を用いた保護方策を実施させなければならない。

　適切なリスク低減が達成できなければ、ロボットの仕様の変更または使用の制限を考慮する。

(4) 保有者は、リスクアセスメントを実施するに際しては、安全運用責任者をして、導入する施設の具体的状況や想定される運用状況に十分配慮させなければならな

い。

⑸ 保有者は、リスクアセスメントの結果及び実施した保護方策の内容を文書に記録し、当該サービスロボットの運用が終了した後５年間、保管しなければならない。

【サービスロボットの操作資格者】

第6条

⑴ サービスロボットの保有者は、ロボット１台につき、１名以上の操作資格者を選任しなければならない。

⑵ サービスロボットの運転資格者は、複数のロボットを担当したり、同時に複数のロボットを運転することを妨げない。

⑶ サービスロボットの保有者は、操作資格者以外の者に、当該ロボットを運転させてはならない。

⑷ サービスロボットの保有者は、安全運用責任者をして、操作資格者を指揮監督させなければならない。

【サービスロボットの運用条件】

第7条　サービスロボットの保有者は、製造業者等が具体的かつ限定的に指示する条件のもとで、当該サービスロボットを運用しなければならない。

【サービスロボットの運用文書の保管】

第8条　サービスロボットの保有者は、当該ロボットの運用文書を策定し、次の事項を具体的に記録し、当該ロボットの運用が終了した後５年間、保管しなければならない。

⑴ 当該ロボットの名称または識別番号

⑵ 当該ロボットの導入年月日

⑶ 保有者の名称及び所在地

⑷ 当該ロボットが運用された施設の名称及び所在地

⑸ 当該ロボットの運転資格者及び当該ロボットを担当した安全運用責任者

⑹ 保守点検の時期または頻度に関する計画及び実施した保守点検の内容

⑺ 運転者に対する安全訓練の時期または頻度に関する計画及び実施した安全訓練の内容

⑻ 当該ロボットの製造者名と連絡先

⑼ 事故時の対応体制と手順

⑽ 追加リスクアセスメント結果とリスク低減手段（実施した場合）

【サービスロボットの事故発生時の対応】

第9条　サービスロボットの保有者は、当該ロボットについて事故が発生した場合には、事故発生後速やかに、製造者への事故情報の通知することを勧告する。

【サービスロボット運用の終了・中止】

第10条　サービスロボットの保有者は、次の各号のいずれかに該当する場合には、当該サービスロボットの運用を終了しなければならない。

(1)　製造者があらかじめ定めた運用期間を経過したとき。

第11条　サービスロボットの保有者は、次の各号のいずれかに該当する場合には、当該サービスロボットの運用を中止しなければならない。

(1)　当該ロボットの故障、品質の経年劣化、当該施設の変化その他の事由により、導入時に実施したリスクアセスメントの結果に変動が生じた場合

(2)　事故または事故の切迫した危険が発生した場合

(3)　製造者等から運用の支障となる重大な欠陥等が通知された場合

第12条　サービスロボットの保有者は、当該サービスロボットの運用を中止した場合には、運用中止の原因を除去し、試験的に稼働する方法によってリスクアセスメントを行い、必要な保護方策を講じた後でなければ、当該ロボットの運用を再開することができない。

第13条　サービスロボットの保有者は、第11条の事由により当該ロボットの運用を中止したときは、遅滞なく、その旨を製造者に通知するよう努める。

2.3　サービスロボット運用時の安全性ガイドライン解説

前節で記したガイドラインの各条項について、解説を述べる。解説には、各条項の補足説明の他に、審議の際に議論となった事項や関連する規則・基準の扱いに対する懸念等も記述している。なお、今回策定した本ガイドラインの内容は、今後の再検討や関連する他の規格類(特に、安全設計のガイドライン)の要件に応じて変更、修正される可能性があることに留意する必要がある。

サービスロボット運用時の安全性ガイドラインの解説（平成21年3月制定）

第1条

このガイドラインは、「次世代サービスロボット安全性確保ガイドライン」の下位にあり、メーカーが基本安全設計手順（安全設計のガイドラインで規定される）に従って本質安全化と安全防護が適用され製造されたサービスロボットに残留するリスク（受容可能な残留リスク）を、ユーザー側で正しく認識し、これをさらに低減するための安全運用遵守事項を定める。

本ガイドラインの構成は、①導入時の遵守事項、②運用時の遵守事項、③運用終了・中止時の遵守事項に大別される。ユーザー側で行うべきリスクアセスメントや安全防護の詳細については、本ガイドラインより下位のガイドライン、もしくはマニュアルに記載されることを想定している。

なお、本ガイドラインの上位の「次世代ロボット安全性確保ガイドライン」が「次世代サービスロボット」との用語を用いているが、未来に登場するロボットのように誤解されるおそれがあることから、ここでは「サービスロボット」に用語を変更した。

第2条

このガイドラインが主として想定するサービスロボットの運用場所は、イベント会場や店舗・病院、駅等、不特定の人が来集する場所、若しくは、学校、企業等特定多数の人が来集する場所であり、これらの場所でサービスロボットを運用する保有者にリスクアセスメントと安全防護の実施を求めることが、このガイドラインの中核である。同じロボットが導入されたとしても、一般家庭等、ごく私的な場所で運用される場合にまで、このガイドラインを適用しても実効性は期待できない。そこで、このような私的な利用をこのガイドラインの適用外とするため、本条項を設けた。ちなみに、「個人的にまた家庭内その他これに準ずる限られた範囲内において」とは、著作権法第３０条の私的利用の定義文を借用したものである。

本ガイドラインが対象とするロボットはB to Bのメーカー・ユーザー形態を想定する。家庭内で使用されるロボットが、例えば親が管理者となって子供が操作する場合、見かけ上は B to Bの形態と同様だが、別途B to C(Business to Consumer)の形態として運用のガイドラインを見直す必要がある。

第3条

このガイドラインは、「次世代ロボット安全性確保ガイドライン」の下位規範であるから、用語の定義については、可能な限りこの上位ガイドラインで定義された用語に従う。ただし、ロボットの運用主体に関する用語は整合を図りつつ見直している。

(1)　サービスロボットの定義について

上位ガイドラインにおいて、稼働領域を人間の存在領域と共有するロボットを「次世代

ロボット」と定義しており、基本的にこの定義に従うものとした。本条項はサービスロボットの定義規定であるが、「サービス」の概念が曖昧であるため、これを積極的に定義せず、本ガイドラインの適用対象外となる類型のロボットを列挙することとした。ⅱ以下については、本ガイドラインには強制力が無く、法令に劣後することは当然であるものの、混乱を避けるため、他の法令に服する類型のロボットについては、本ガイドラインの適用対象外であることを確認的に規定した。

なお、「稼働」とは実際の動作のみならず、物理的な接触を伴わない情報提供の場合であっても含まれると考える。リスクは、ロボットから発する過大な音や光等から受ける身体的ダメージまたは心理的ストレスにも起因するため、作動を伴わないロボットも本ガイドラインの対象とする。稼働領域はロボット本体の占める空間のみであっても矛盾せず、人が固定されたロボットに接近する場合は領域の共有と見なせる。

サービスロボットとして想定されるロボットの例としては、次のものがある。
清掃ロボット、搬送ロボット、受付・案内ロボット、警備ロボット、日常生活支援ロボット、介護支援ロボット、パワードスーツ、メンテナンスロボット、農作業支援ロボット、水産物獲得支援ロボット、エンターテインメントロボット、教育支援ロボット、コミュニケーションロボット、災害復旧ロボット、お供（見守り）ロボット、搭乗型自律移動ロボットなど

本ガイドラインの適用除外のロボットについては、以下に除外の理由を述べる。

＜ⅰについて＞

地中、動物の体内、原子炉内はそもそも人体に接触することが予定されていないが、確認的に除外規定とした。宇宙、水中、人体内については、運用に際してのリスクアセスメントが特殊なものになると想定されるので、本ガイドラインの適用対象外とした。人体内については、例えば、口腔内へエンドエフェクタが部分的に進入する程度の場合は、本ガイドラインが該当できるものとする。

＜ⅱについて＞

薬事法第2条4項は、「医療機器」について、「人もしくは動物の疾病の診断、治療もしくは予防に使用されること、または人もしくは動物の身体の構造若しくは機能に影響を及ぼすことが目的とされている機械器具等であって、政令で定めるものをいう。」と定めている。したがって、いわゆる手術用ロボット等は医療機器に該当することになり、本ガイドラインの適用対象外になる。

介護とリハビリは異なるとすると、リハビリ支援ロボットは、その活用目的がもし理学療法や作業療法を含むとすると、医療機器に該当する場合がある。

＜ⅲについて＞

航空法第２条１項は、「航空機」について、「人が乗って航空の用に供することができる飛行機、回転翼航空機、滑空機及び飛行船その他政令で定める航空の用に供することがで

きる機器をいう。」と定めており、人が乗る飛行機械は本ガイドラインの対象外となる。

＜ⅳについて＞

武器または兵器となるロボットについても同様の理由で除外したが､これらについては、定義規定のある法律が不明である。

＜その他、「自動車」または「原動機付自転車」に該当しうるロボットについて＞

道路運送車両法第２条２項は、「自動車」について、「原動機により陸上を移動させることを目的として製作した用具で軌条若しくは架線を用いないものまたはこれにより牽引して陸上を移動させることを目的として製作した用具であって、次項に規定する原動機付自転車以外のものをいう。」とし、「原動機付自転車」について、「国土交通省令で定める総排気量または定格出力を有する原動機により陸上を移動させることを目的として製作した用具で軌条若しくは架線を用いないものまたはこれにより牽引して陸上を移動させることを目的として製作した用具をいう。」と定める。この定義規定によれば、原動機を備え陸上を移動するロボットは、移動手段を問わず、また、運送の有無を問わず、道路運送車両法の定める自動車または原動機付自転車に該当することになる。このロボットを本ガイドラインの適用外とするときには、本ガイドラインの存在意義が無くなるので、道路運送車両法の「自動車」または「原動機付自転車」に該当するロボットも、本ガイドラインの適用対象とした。但し、道路運送車両法が適用されるロボットは、本ガイドラインを遵守したとしても、同法の規定を遵守しない限り、道路を走行することはできない。道路交通法の定める「自動車」または「原動機付自転車」に該当するロボットや、船舶法の規定する船舶に該当するロボットについても、同様に、本ガイドラインの適用対象とした。ただし、ここで対象とする搭乗型移動ロボットは、あくまでも主に自律移動する（手動モードはあってもよい）ものであり、搭乗操縦型は対象としない。

(2)　保有者について

このガイドラインは、サービスロボットの安全な運用を確保しようとするものであるから、その名宛人（義務を負わされる者）は運用の主体である。運用の主体をどう標記するかについては、自動車損害賠償保障法（いわゆる自賠責法）の「保有者の定義」（自動車の所有者その他自動車を使用する権利を有する者で、自己のために自動車を運行の用に供するものをいう。）を借用した。自賠責法上、保有者は、保有する自動車から生じた事故について、原則として無過失責任を負うとともに、自賠責保険への加入が義務づけられている。そこで､保有者とは何か､保有者が無過失責任を負うのはいかなる場合かについて、判例や学説が集積されている。サービスロボットのうち、相当大型で、相当高速で移動するものについては、将来、自動車と同様の保険制度が具備されることになろうから、その際、解釈上の問題が発生しないようにするため、このガイドラインにおいても、「保有者」という標記を用いることにした。ちなみに、自賠法に言う自動車とは、道路運送車両法に規定する自動車（原動機により陸上を移動させることを目的として製作した用具で軌条若

しくは架線を用いないものまたはこれにより牽引して陸上を移動させることを目的として製作した用具であって、次項に規定する原動機付自転車以外のもの）をいうから、内燃機関を原動機とする二輪なら125CC 以下、二輪以外なら50CC 以下、内燃機関以外を原動機とする二輪なら1KW 以下、二輪以外なら600W 以下の「原動機付自転車」に該当しない限り、「自動車」に該当し、法文上は自賠責法が適用されることになる。

なお、保有者は自然人に限らず、法人も含む。「次世代ロボット安全性確保ガイドライン」において、「保有者」に該当するのは「管理者」である。「保有者」と「管理者」は必ずしもイコールではないが、運用の中に管理を含むので「保有者」と置き換えてよい。

(3)　操作者について

「次世代ロボット安全性確保ガイドライン」における「使用者」に当たる。

(4)　残留リスクについて

「次世代ロボット安全性確保ガイドライン」に定義規定が存在しない。そこで、機械安全国際規格（JIS B 9702）に従って定義した。

(5)　改造について

本ガイドラインは、導入後、残留リスクが変更した場合、保有者に再度のリスクアセスメントの義務を課すものであるが、単なる部品の交換や塗装の変更、およそ残留リスクを変更しないような改造の場合にもリスクアセスメントの義務を課すことはできない。そこで本ガイドラインでは、再度のリスクアセスメントを必要とする改造の範囲を、本文のとおり限定した。

(6)　事故について

この定義規定は、消費生活用製品安全法２条４項の定める「製品事故」の定義に準じたものである。まず、いわゆる物損が除かれているが、これは物損について本ガイドラインの定める義務を保有者に負わせることは煩雑に過ぎると考えられるためである。また、同様の理由により、単に人の生命身体に対する危害が発生するおそれのある事故（当該ロボットが滅失または毀損した場合を除く）〜いわゆるひやりハット事故〜も除外される。当該事故とロボットの因果関係については、ロボット自体の欠陥や運用上の過失と明らかに無関係なもののみを除外するとした。これも消費生活用製品安全法と同様である。

第4条

本条項は、サービスロボットの安全運用を実現するため、保有者の下、操作者の上にあって安全運用に関する情報を収集管理する自然人としての安全運用責任者という役職を設けるものである。安全運用責任者は、保有者の事業や事業場の性質に応じた安全運用ができるよう、保有者に対して責任を負う者であるから、事業場毎に最低１名、事業場を持たない事業の場合にはその事業毎に１名選任されなければならない。安全運用責任者の選任とその業務に関しては、労働安全衛生法を参考にした。但し、本ガイドラインの場合、労働

安全衛生法と異なり、保有者の事業規模を限定していないから、同法のような組織まで要求しない。

なお、安全運用責任者は、「次世代ロボット安全性確保ガイドライン」では管理者に該当する。

(4)の業務はメーカーまたは販売者が実施する場合もあり得るが、保有者側の安全運用責任者が委託する形態とする。(4)ⅱの業務には清掃等の維持管理を含む。ⅳの業務は、エレベータのように公共の場で使用されるロボットに対して、一般使用者へ注意喚起、使用法の告知(啓蒙)を行う。

第5条

メーカーが製造するサービスロボットには残留リスクが存在する場合がある。また、運用される施設等の環境によっては、メーカーが想定しなかったリスクが発生する可能性も否定できない。そこでこのガイドラインは、サービスロボットの保有者にもリスクアセスメントの実施を義務づけることによって、安全な運用を図ることを目的としている。

保有者がリスクアセスメントを実施するためには、まず、残存リスク情報を知らなければならない。そこで本条項は、保有者に対して、当該サービスロボット「導入時における最新の」「運用条件と残存リスク情報」取得義務を課した。「導入後の最新運用条件・残存リスク情報」を保有者が知ることは望ましいことであるが、保有者に義務化するのは難しく、また十分なリスク低減は必ずしも期待できない。ここで「最新」とは、メーカー自らが公開する最新の情報であり、メーカーが知っていても公開していなかったり、メーカー以外の者が公開したりしていても（例えばあるユーザーが事故情報を個人のブログに記載していても）、運用管理者に取得義務はない。国民生活センターなど公的機関が公開する運用条件やリスク情報についてはやや問題となるが、サービスロボットの導入を検討する者に対して、当該製造者のホームページを閲覧する義務を課すことはできても、他のあらゆる消費安全関連のサイトを閲覧する義務を課すことは難しいからである。

なお、この条項は、メーカーを規制する他の基準・規則、または安全設計のガイドラインによって、メーカーに残存リスクの公開義務が負わされていることが前提となっている。海外製のサービスロボットについては、輸入者または販売者が翻訳して情報を提供することを指導することが望ましい。個人輸入品の使用は、保有者の責任でリスク情報の取得を行うことになる。

保有者が当該ロボットの残存リスク情報を取得する義務は、ロボット一台ごとに発生する。そのため、同じロボットを後に導入した場合であっても、その時点での最新残存リスク情報取得義務を負う。その結果、１台目のロボットについて、残存リスク情報が変更されたことを知る場合がある。その際の対応については、４条１項が規定するとおり、リスクアセスメントの再度の実施を行う義務が発生する。

(2)については、保有者の行うべきリスクアセスメントの基本的な条件として、運用に先立つ必要な期間、実際に稼働させる方法をとるべきことを定めた。特に重要なのは実際に稼働させることであり、製造されたサービスロボットが実際に運用される施設の状況や運用状況によって変動しうるため、残留リスクが変動する恐れがある。そこで、保有者にロボットを必要な期間実際に運用させることにより、残留リスクの具体的な内容を認識させ、必要な保護方策をとらせる。

保有者が本項の義務を怠った場合、当該ロボット運用上の過失を問われるリスクが増加することになる。本項の趣旨は、保有者に残留リスクの具体的な内容を認識させることであるから、改造（定義は第3条参照）またはメーカーにより残留リスク情報が変更されたことを知ったときには、再度、リスクアセスメントを実施させる必要がある。

(3)については、保有者が実施するべき保護方策の具体的内容を例示して記載したものである。保有者による追加の方策は残留リスクの低減を目的とする。これら方策が十分な効果を期待できない場合は、リスクアセスメントの初期条件を変更して改めてアセスメントとリスク低減を行う。

(4)については、保有者に当該ロボットについて想定される具体的な残留リスクの内容を認識させるためには、施設の具体的状況や、想定される運用状況に配慮することは当然であり、本項は、そのことを確認的に規定したものである。

(5)については、本条に定めるリスクアセスメント及び保護方策の実施が適正になされることを担保するため、保有者に記録義務と記録の保管義務を課したものである。文書とは紙であり、電子媒体を含まない。これは偽造改変を防ぐためである。保管期間は、保有者が民事上または刑事上の責任を問われうる期間を想定した。すなわち、不法行為の消滅時効期間が３年、業務上過失致死罪の公訴時効期間が５年であることから、５年間の文書保存義務を課した。

第6条

本条項は、サービスロボットの安全運用を実現するため、保有者に操作資格者の選任及び指揮監督義務を課すとともに、操作資格者以外の者によるロボットの運転を禁止する。操作資格者はロボット1台につき1名以上と定め、ロボットの性質に応じて1名の操作資格者が複数のロボットを操作しても担当しても良いし、逆に、１台のロボットに複数の操作資格者がついても良いとした。

(4)の指揮監督には、ロボット操作を習熟させる行為（例えば、教育、訓練）を含む。

第7条

サービスロボットは、本質安全化と安全防護を講じた上で受容可能な残留リスクのみを伴って販売されるが、メーカー等が意図した安全レベルは一定の条件下でのみ実現されるため、安全に運用するためには、メーカーが予め指定する条件を保有者に遵守させる必要がある。そこで、曖昧な条件ではなく、「具体的かつ限定的に指示された条件」についてのみ遵守の義務を課した。具体的には、「滑りやすい床面での使用禁止」は具体的とはいえず、「摩擦係数○以下の床面での使用禁止」「木製の床での使用禁止（但し合板は可）」等と記載されている必要がある。また、「店舗その他の施設」では限定的といえず、「店舗その他、５歳以下の幼児または同程度以下の知的レベルを有する者と接触する可能性のある施設」等と記載されなければならない。なお、条件指示の方法としては、運用可能条件を指示する方法と、運用禁止条件を指示する方法とがあり、メーカーにとっては前者の方が安全であるが、後者の方が市場競争力に勝る。

「具体的かつ限定的に指示された条件」とは、（適切な）リスク低減状態を定義した前提条件であり、メーカーが提供するリスクアセスメント情報に含まれなければならない。

第9条

サービスロボットは、技術として成熟しているとは言えない現状においては、メーカーに対する事故情報の適切なフィードバックを行い、より安全なロボットの製造につなげる必要がある。

一方、より効果的な事故情報の活用という点では、消費生活用品安全法35条の規定に倣い、事故情報の主務大臣への報告義務を保有者に求めることが望ましい。この場合、発生日時、発生場所、事故の内容を記した書面に第４条第５項及び第８条の規定する文書を添えて、主務大臣に報告することが望ましいが、消費生活用品安全法は、報告義務の主体をメーカー等としているため、このような義務を課すべきかは検討する必要がある。

第11条

(3)については、保有者の権利として、サービスロボットを使用できないことに対する適切な補償等を考慮する必要がある。

2.4　今後の展望

本年度は、最終年度として「サービスロボット運用時の安全性ガイドライン」の各要件について議論を行い、その要件の意義や補足の説明を解説という形で検討した。サービスロボットが関連すると思われる他の規則や基準、ガイドライン等との整合を図りつつ、ま

た、法的な裏付けにも留意しながら検討を進めた結果、B to Bの条件下で有効性のある安全運用ガイドラインを策定することができた。

今後、サービスロボットの安全設計ガイドラインや、関連する国際規格の制定の進捗に応じて、要件の見直しなどが必要になると思われる。また、実際の運用に当たっては、本ガイドラインを有効に活用するためにも、具体的な手順や方法等を定めておく必要がある。今回のガイドラインを基礎として、更なる検討が継続されることを期待する。

３．ISO における標準化動向

本調査研究では，ISO/TC184/SC2 におけるサービスロボットに関する国際標準化及びサービスロボットの安全性検討と密接に関連する ISO 10218（産業用マニピュレーティングロボット－安全性）の改訂作業について，国際会議に出席し，その内容，動向等の調査を行った。また，サービスロボットの標準化について，関係諸国の現状等の調査を行った。

3.1　ISO/TC184/SC2 の活動状況

第 1 回 SC2 フランクフルト会議が 1984 年 5 月 22 日に開催されて以来、これまで ISO 10 件、TR4 件が発行された（既に廃止されたものも含む)。

当初は５つの WG で、最大時には６つの WG で作業してきたが、作成中の規格がほぼ発行されたことから、2000 年 5 月 11～12 日に開催された第 12 回 SC2 アナーバ会議において、全ての WG が解散されることとなり、以降の改正及び新規作成作業は、PT(Project Team)で進められることとなった。

SC2 における ISO 10218:1992（ロボットの安全性）の改正作業は、米国より提案されたもので、新規作業項目投票（2002 年 1 月 15 日期限）により、1999 年 6 月に発行された米国の安全規格（ANSI/RIA 15.06）をベースとして改正作業を行うことになった。

改正作業は PT(Project Team)で行われており、これまでに PT 会議は 18 回開催された。

改正作業当初は、ISO 10218 は第 1 部「設計、建設、据付」と第 2 部「改造、再配置、使用」の 2 つのパートに分けて検討を行っていたが、2003 年 10 月に開催された第 5 回 PT 会議において、第 2 部の適用範囲が曖昧で再考の必要性があるということになり、第 2 部をキャンセルするという方針が出され、投票（2004 年 1 月 6 日）を経て、第 2 部のキャンセルと、新規作業項目として「セルにおけるロボットの統合と据付け」を開始することになった。

しかし、2004 年 10 月に開催された第 8 回 PT 会議で、ISO 10218 と対を成す規格(「セルにおけるロボットの統合と据付け」)の番号が ISO 10218 とかけ離れていると、対の規格であることが理解されず、規格の使用者に大変不便であるという意見が出され、再度、ISO 10218 は 2 部制とすることになった。現在の規格のタイトルは次のとおりである。

・ISO 10218-1：Robots and robotic devices－Safety requirements－Industrial robot
・ISO 10218-2 : Robots and robotic devices - Safety requirements - Industrial robot system and integration

Part 1 については、2006 年 6 月に IS として発行されたが、FDIS 投票後に技術的内容が追加されたことを日本が発見し、抗議文を SC2 の事務局へ送り、10 月のフランクフルト会議で審議した結果、追加された内容を削除することとなり、技術的修正票が発行された。そして、昨年欧州機械指令の改訂に伴い、機械指令との整合化が必要になったため、現在は改訂作業に入っており、2009 年 3 月締切りで CD の投票が行われている。

また、Part 2 は、Part 1 の実質的な審議終了後からワーキングドラフト（WD）の作成を進めてきたが、2006 年 11 月に正式に規格作成作業開始の可否についての新規作業項目提案（NWIP）の投票が締め切られ、その結果可決された。現在は、DIS 投票の際に寄せられた各国からのコメントの検討を行っているが、コメントの処理に時間がかかっているため、2009 年の春に SC2 内部での再投票（internal SC 2 ballot）を行うことになっており、FDIS 投票が行われるのは 2009 年の秋以降の予定である。

サービスロボットの国際標準化に関しては、2006年6月のSC2パリ会議で、アドバイザリーグループからの推奨を受け入れ、パーソナルケアのアプリケーションのためにロボットの分野の安全性に制限されるが、正式に国際規格の作成を始めることが決議された。また、これと同時に、サービスロボットの分野における標準化の必要を調査し、SC2に報告するためのサービスロボットのアドバイザリーグループが設置された。なお、これらサービスロボットの標準化作業をSC2において実施するために、SC2のタイトル及びスコープを次のとおり変更することも決議された。

タイトル：ロボットとロボティックデバイス

スコープ：自動的に制御された、再プログラム可能な、マニピュレーティングロボットとロボティックデバイス分野の標準化。プログラム可能な 1 軸以上を持ち、移動式でも固定式でも良い。ただし、おもちゃと軍事のアプリケーションは除く。

・安全性

サービスロボットの安全性に関する規格策定は ISO/TC184/SC2/PT2 において行われてきた。サービスロボットの安全を検討するにあたり、まず、現在あるサービスロボットを機能別に分類して表にまとめる作業を行った。その後もプロジェクトリーダーは、その作業を続けることや用語の検討を行うことを主張して、安全規格作成に向けた具体的作業に取りかかろうとしなかったため、2007 年 6 月のゲイザーズバーグ会議の席上において、日本から規格の目次案及び目次案に基づく各国の作業分担について提案を行った。提案は大きな反対もなく受け入れられ、各国で分担して規格内容の作成を行うことになったが、米国やスウェーデン、ドイツの会議欠席が続き、急遽それらの国々の担当箇所を日・韓・英でフォローしたため、完全な WD（ワーキングドラフト）は出来ていない。現在は 2009 年 2 月 18 日締め切りで NWIP（新規作業項目提案）の投票が行われており、可決されるのは間違いないが、CD 投票に向けて WD の早期完成が課題となっている。

・用語

2007 年 6 月のゲイザーズバーグ会議において、アドバイザリーグループ(ISO/TC184/SC2/AG1)より用語の規格作成作業開始を SC2 に対して推奨し、SC2 では既存の産業用ロボット用語規格である ISO 8373 を改訂し、ロボット用語規格作成を行うものとした。これらの決定を受けて、サービスロボットを含むロボットの用語規格の改訂が

ISO/TC184/SC2/PT3（プロジェクトリーダはフランス）において 2007 年 11 月の東京会議から開始された。おもな作業は、既存の ISO 8373 にサービスロボットの用語を追加することである。このほか、ISO 10218 の改訂でこれまでの産業用ロボットの用語の定義をいくつか修正したので、それらを反映させることや、新たに SC2 のスコープに加えられたロボティックデバイスに関する用語の検討を行うことである。これまでに、日本から修正提案した章立てに基づき、各国から提案された 700 語近い用語の候補から必要な用語の取捨選択作業を行っている最中である。

・アドバイザリー・グループ

AG1（アドバイザリー・グループ 1）は当初開始された安全性の次のサービスロボットの標準化項目を検討するために設置され、上述のように用語の標準化を SC2 提案し、認められたため、以降は解散する予定であった。しかし、継続してサービスロボットの標準化項目の検討にあたることになり、性能についての標準化を産業用ロボットの性能試験法の規格である ISO9283 の改訂作業を合わせて 1 つの規格とする提案を行った。これに対して日本は ISO9283 とサービスロボットの性能の規格とは基本的考えが異なるので、同一文書にすることは困難であることを説明し、了承されたため、サービスロボットの性能については、ISO9283 とは別規格とし、安全性に関する規格化が終了した時点で検討することになった。

・その他

2006 年に日本から提案を行い、投票の結果否決されたロボット等 FA 機器向けオープンネットワークインタフェースの国際標準案については、SC2 セクレタリの尽力などにより、TC184/SC5/WG6 より RAPI について検討したいとして、国際会議への参加依頼があり、平成 18 年 10 月にフランクフルトで開催された SC5/WG6 会議で、RAPI に基づく実装可能な製品としての ORiN についての説明を行った。その結果、SC5/WG6 では、ISO20242-4 へ RAPI を Annex という形で取り込む方向で進めたいとの打診が関係者にあった。これを受けて ORiN 協議会で検討した結果、速やかに提案内容をまとめると共に、その後の提案作業等は、TC184/SC5/WG6 の国内審議団体である（財）製造科学技術センター内の国内委員会で検討を行うことになった。現在は、ISO 20242-4 Annex C Device capability profile templates for robot applications として、正式に提案を行っている。

3.2　国際規格回答状況

今年度中に行われたISO投票に対する日本の回答状況を表3.2.1に示す。

表3.2.1　ISO投票に対する日本の回答状況

文書番号	規格名称（英文）	回答期限	回答の内容	回答の有無
	Manipulating industrial robots - Performance criteria and related test methods （Systematic review of ISO 9283）	平成20年12月15日	確認	有
ISO/TC184/SC2 N560	ISO/DIS 10218-2 Robots for industrial environments- Safety requirements - Part 2: Robot system and integration	平成20年12月17日	賛成	有
ISO/TC184/SC2 N580	Robots and robotic devices - Safety requirements - Non-medical personal care robot （New Work Item Proposal）	平成21年2月18日	賛成	有
ISO/TC184/SC2 N581	ISO/CD 10218-1 Robots and robotic devices — Safety requirements — Part 1: Industrial robot	平成21年3月7日	賛成	有

3.3　ISOの国際会議報告

3.3.1　ISO/TC184/SC2 ソウル会議

（１）日時

2008年10月16日（木）　9:30～17:00

2008年10月17日（金）　9:30～15:00

（２）場所

COEX Conference Center, Samseong-dong, Gangnam-gu, Seoul 135-731, Korea

（３）出席者　３１名

ｽｳｪｰﾃﾞﾝ　Tomas Angelhag (ABB AB)　(chairman)

Mattias Lafvas (SIS)　(secretary)
カナダ　David Smith (Honda of Canada Mfg)
James Van Kessel (JVK Industrial Automation Inc)
Jason Hill (The Hill Engineering Group, Inc.)
デンマーク Flemming Madsen (Maskinsikkerhed)
ドイツ　Stefan Sagert (DIN NAM/VDMA)
Joseph Leibinger (KUKA Roboter GmbH)
Richard Schwarzb (KUKA Roboter GmbH)
Ernesto Otto Görnemann (SICK)
Bernhard Kramer (Daimler)
Martin Haegle (Fraunhofer IPA)
Rainer Bischoff　(KUKA Roboter GmbH)
イタリア　Renzo Calcagno (KOMAU Robotics)
日本　山田　陽滋 (名古屋大学)
橋本　秀一 (㈱デンソーウェーブ)
下原　史靖 (㈱デンソー)
太田　康裕 (トヨタ自動車㈱)
三浦　敏道 ((社)日本ロボット工業会)
韓国　Seungbin Moon (Sejong University)
Jae Kyoug Joo (Korea Testing Laboratory)
Kyungdong Kim (KOMMA)
Kwang-ho Park (Agency for Technology and Standards)
英国　Osman Tokhi (University of Sheffield)
Chris Harper (Avian Technologies Ltd)
米国　Jeff Fryman (RIA)
Roberta Nelson Shea (Pilz Automation Safety, L.P)
Gilbert Dominguez (Pilz Automation Safety, L.P)
R. Todd Dickey (Honda Engineering North America, Inc.)
Mike Calardo (ABB, Inc)
Michael J. Douglas (General Motors Corporation)

（４）議事内容

1)　開会の宣言

議長より、ホストである KATS,KOMA,KAR に感謝すると共に開会の宣言があった。

2) 自己紹介

出席者が自己紹介を行った。

3）アジェンダの変更
新しい議長の就任及びISO9283の今後の対処を追加した。
4）前回議事録の承認
前回のパリ会議の議事録を確認し、承認された。
5）SC2 ウェブサイトについて
SC2 の作業分野の市場を意識したウェブサイト(www.isotc184sc2.org)が開設され、その内容が書記より紹介された。
6）新たなリエゾン
サービスロボットの安全性検討に関して、新たにPT2 と IEC/SC62A,D の正式なリエゾンの申請を行うことになった。
7）PT1（ISO10218 改訂）の活動
プロジェクトリーダーのFryman 氏が進捗について報告した。
①ISO 10218-2
ISO 10218-2 の今後のスケジュールは以下のとおり
・DISコメントの検討終了：2009.2 会議
・改訂した規格ドラフトのSC2書記への送付：遅くとも2009.3.15まで
・SC 2における内部投票：2000.3.18-4.30
・2009.5会議で内部投票へのコメントの展開
・その結果を反映した規格ドラフトのSC2書記への送付：2009.8
・(フランス語への翻訳作業)
・FDIS投票：2009.10-12
・IS の発行：2010 第1四半期
②ISO 10218-1 改訂
ISO 10218-1 の今後のスケジュールは以下のとおり
・改訂した規格ドラフトのSC2書記への送付：遅くとも2008.11.30まで
・CD投票： 2008.12.7- 2009.3.7
・2009.5会議で内部投票へのコメントの展開
・結果を反映したDIS投票用規格ドラフトのSC2書記への送付：2009.5.30
・(フランス語への翻訳作業)
・DIS 投票：2009.8-2010.1
8）AG1（サービスロボット標準化項目の検討）の活動
・グループリーダーのMoon 氏が進捗について報告した。
・PT1 及びPT2 のスコープの明確化
PT 1 と PT 2 の範囲の境界の明確化について発表を行った。
SC2 では、非侵襲性と侵襲性での使用よりもむしろ、医療分野以外と医療分野での使

用についての PT2 の説明に注目している。

SC 2 は、これらの点についてレポートを更新し、SC2 としての正式なドキュメントとして配布するために書記への送付を要求する。

・healthcare 分野の明確化

PT2 の作業として healthcare という単語は曖昧であり、entertainment 分野への規格の必要性という調査結果が得られるかもしれない。

SC 2 は、従って「healthcare を含み、entertainment を除外している personal care ロボット」から「personal care robot」に PT 2 の作業を変更した。

9) PT2 (Robots in personal care)の活動

・プロジェクトリーダーである Gurvinder Virk 氏が欠席のため、Osman Tokhi 氏が作業状況について報告した。

・PT2 は personal care robots (non-medical)と medical care robots を分離した。

・SC2は、2008末までにpersonal care robots (non-medical)をNWIPとすることを奨励した。

10) PT3 (ISO 8373改訂)の活動

・プロジェクトリーダーであるRodolphe Gelin氏が欠席のため、Chris Harper氏が作業状況について報告した。

・SC2では、Robotとindustrial robotという用語の違いについて議論した。

・PT1で検討中のISO/CD 10218-1からrobotという用語は外すが、industrial robotは残す。

・PT3はrobotとrobotic device という用語の定義について検討を行う。

・PT1はPT3へ代表を参加させる。

11) 各 PT の開催について

・PT 1、PT 2、PT 3 会議に同じエキスパートが出席する必要があるかもしれないので、各プロジェクトチーム会議は、出来れば同じ週に開催する。

12) ISO 10218 の各パートの規格名称

SC2 は、personal care robot の規格が ISO 10218 と互換性を保つように、次の規格名称を要請する。

・ISO 10218-1 Robots and robotic devices - Safety requirements - Industrial robot

・ISO 10218-2 Robots and robotic devices - Safety requirements - Industrial robot system and integration

・ISO XXXXX Robots and robotic devices - Safety requirements - Personal care robot

13)SC2 の組織

SC 2 は、各 PT 及び AG のより多くの可視性の必要を認め、各 PT と AG を解散し、以下の WG と置き換える。

・WG 1 – Vocabulary（これまでのPT 3）

・WG 3 – Industrial safety（これまでのPT 1）

・WG 7 – Personal care safety（これまでのPT 2）

・WG 8 – Service robots（これまでの AG 1）

WG 1 と WG 3 は復活し、現在の状況を反映するために名称は変更する。

14）RoSta に関するプレゼンテーション

Martin Hägele 氏(独 Fraunhofer IPA) より RoSta(Robot Standards and Reference Architectures) の活動について発表があった。

15）Dave Smith の引退に関して

今回回限りでエキスパートを引退するカナダの Dave Smith に対して、彼の SC2 及び PT1 での活動に感謝すると共に彼の将来の安泰を祈念した。

16）次回会議日程

2010 年 3 月　ヨーロッパで開催予定

17）レゾリューションの承認

レゾリューションは承認された。

18）閉会

議長は、各国代表らの貢献とホストの協力に対して感謝して、会議を終了した。

3.3.2　ISO/TC184/SC2/PT1（ISO 10218 改訂）　ミラノ会議

（１）日時

2008 年 6 月 16 日（月）　9:00～17:00

6 月 17 日（火）　8:30～17:00

6 月 18 日（水）　8:30～15:00

（２）場所

Ente Nazionale Italiano di Unificazione

(通称 UNI=Italian Organization for Standardization　イタリア規格協会)

（３）出席者　37 名

米　国　Jeff Fryman (RIA) 議長

Roberta Nelson Shea (Pilz Automation Safety L.P.) 書記

William Drotning (Sandia National Laboratries)

David Felinski (AMT; Association for Manufacturing Technology)

Michael Gerstenberger (KUKA Robotics)

Claude Dinsmoor (FANUC Robotics America, Inc.)

	R. Todd Dickey (Honda Engineering North America, Inc.)
	Gilbert Dominguez (Pilz Automation Safety, L.P.)
	Mike Douglas (General Motors Corporation)
カナダ	Jason Hill (Industrial Accident Prevention Association)
	Jim Van Kessel (JVK Industrial Automation, Inc)
	Christopher Gow (CAG Industrial Automation)
ドイツ	Stefan Sagert (VDMA)
	Wieland Link (Safety Consultant for Machinery)
	Richard Schwarz (KUKA Roboter GmbH)
	Marcus Frey (Dürr Systems GmbH)
	Kevin Behnisch (ABB Automation GmbH)
	Ulrich Goller (Motoman GmbH)
	Helmut Riss (Siemens AG)
	Otto Görnemann (SICK Vertriebs AG)
	Bernhard Kramer (Daimler AG)
英　国	Gurvinder Singh V
フランス	Rodolphe Gelin (CEA LIST) PT3 (用語) の議長
	Acoulon Sylvain (CETIM)
イタリア	Renzo Calcagno (COMAU Robotics)
	Paolo Carlo De Benedelto (Pilz Italy SRL)
スウェーデン	Anette Wester Odbratt (JOKAB SAFETY AB)
スイス	Guido Schmitter (SUVA = Schweizerische Unfallversicherungsanstalt)
ＣＥＮ	Matthias Umbreit (Berufsgenossenschaft Metall Nord Süd)
日　本	中村 尚範 (トヨタ自動車㈱)
	太田 康裕 (トヨタ自動車㈱)
	松尾 健治 (㈱安川電機)
	安藤 真一 (㈱不二越)
	箙　周作 (オムロン㈱)
	関野 芳雄 (IDEC㈱)
	下原 史靖 (㈱デンソー)
	橋本 秀一 (㈱デンソーウェーブ)

（４）会議内容

1) 自己紹介

議長である Fryman 氏の開会の挨拶の後、出席者の自己紹介が行われた。

2) 新機械指令 2006/42/EC の概要説明

Part1 の審議に先立ち、今回の改訂の主要目的達成（EU 新機械指令 2006/42/EC への整合性確保）のために、CEN の Dr. Umbreit から 2006/42/EC の概要についての説明があった。

主な内容は以下の通り。

①タイムフレーム

指令のタイムフレームは以下の通り。

2006 年 6 月 9 日　　公布

2006 年 6 月 29 日　　発効

2008 年 6 月 29 日　　EU 各国で関連法を成立

2009 年 12 月 29 日　　EU 国内適用の開始（猶予期間無し）

②指令の適用範囲

新機械指令は、従来に比較して以下の点について適用範囲が拡大された。

- lifting accessories ;e)chains, ropes and webbing
- removable mechanical transmission devices
- partly completed machinery

ただし研究所内に一時的に設置される機械や低電圧指令でカバーされるものなどは、適用除外される。

③固定カバー

Annex I の 1.4.2.1 Fixed guards 項に関して、保守のために取外すカバーは、中に危険源があるときは、固定用のボルトが外れないようにするなどの対策が必要との説明がなされた。

これに対し、日本は『その機械に精通した者が保守を行うので、このような要求事項は適切ではない。』、また『このような詳細事項は各Ｃ規格が必要に応じて規定すれば良いことである。もっと上位の概念を示すのが指令ではないのか。我々は ISO 規格を審議しているにも関わらず、ISO とは体系上関係ない EU 指令に基づいて規格を改訂しなければならないのはおかしいのではないか。』と反論した。これに対し、Dr. Umbreit 及び EU 各国委員は『既に新機械指令は決定事項である。指令を守らないと EU 市場に流通できない。ダブルスタンダードを避けるほうが得策ではないか。確かに部分的に細かすぎる点があることは認める。』と理解を求めてきた。そこで日本は『EN 規格と ISO/IEC 規格で食い違いが生じ、ダブルスタンダードになることが好ましくないことは同意する。また EU は、CE マーキング、規格の制定など製品安全の分野で世界をリードし、貢献してきたことに敬意と感謝を申し上げる。しかし EU 以外の国は機械指令の改定について発言権がない。より良い ISO 規格を制定していくために、我々の意見を

反映できる、また意見交換できるように EU は配慮すべきでないか。』と追求した。その結果、CEN 代表から、機械指令の担当者へ直接連絡できるように、担当者名と担当者のＥメールアドレスがプロジェクトメンバーへ公開された。

④マーキング

Annex I, 1.7.3 Marking of Machinery 項にて、以下の事項をマーキングに追加することが要求された。

・製造者の住所は、full address を記載（従来は full address を要求していなかった）

・機械の名称（従来はシリーズ名か型式の記載のみでよかった）

3）Part1 の改定審議

米国、ドイツ、スウェーデンの 3 カ国から事前提出されたコメント 32 件（当日配布）をもとに規格の冒頭から審議した。日本は事前打合せの結果をもとに各国の動向を見ながら、逐次コメントしていった。

審議の結果、CD 案作成は完了し、CD 国際投票にかけることになった。

審議の主要ポイントを以下に示す。

＜2　参照規格＞

2 Normative references 章、また各項に記載の参照規格 ISO13149-1:1999 (Safety of machinery－Safety-related parts of control systems－Part 1: General principles for design) は、改訂版 ISO 13849-1:2006 に変更した。

しかし､5.5 Robot stopping functions 項の 5.5.1 General 項に規定の Emergency stop と Protective stop など 5 章要求事項内の Performance Level の決定は、CD 案完了を優先させるため、先送りとなったところがある。

＜3　Terms and definitions＞

3.23 singularity 項の定義について、現状の定義は、実際にどのような現象が発生するのか理解しにくいとして､『特異点付近を通過する直交座標空間内で定められた動作により、軸が高速移動する可能性がある。』などの説明を追加した。

＜5.2.1　Power transmission components＞

前述の新機械指令の要求事項に基づき、歯車、駆動ベルトなどの危険源が内部にある定期的に保守を行う箇所にあるカバーには fixing system を設けることを義務化した。

＜5.2.2　Power loss or change＞

従来はエンドエフェクタに対する規定であったが、動力損失や変化による危険はエンドエフェクタに限らないので､ロボットに対する要求事項に変更した。その上で、残存する危険事象については、取扱説明書に掲載することを義務化した。

＜5.5.3　Protective stop＞

従来、Protective stop は動力遮断（IEC60204-1:2005 に規定の停止カテゴリ０か１）を義務付けていたが、IEC61800-5-2:2007（Adjustable speed electrical power drive systems-Part 5-2: Safety requirements-Functional）の規定に基づき、5.4 項の Safety related control system performance を満足するときに動力オン状態での停止（停止カテゴリ 2）を追加した。

＜5.8.6 Cableless teach controls＞

着脱可能なペンダントも無線ペンダントと同様な危険があるとして、無線ペンダントと着脱式ペンダントの両方に対する要求事項に変更し、タイトルは“Cableless or detachable teach controls”になった。

＜5.10 Collaborative operation requirements＞

＜5.10.2 Stop＞

現行規格では、人がロボットとの共存領域にいるときは、ロボットは 5.5.3 項に規定の protective stop（モータ動力オフ）を要求している。今回、新たに IEC61800-5-2（Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements－Functional）に基づき、停止カテゴリ 2（サーボオン状態での停止）の停止を追加した。

＜5.10.5 Power and force limiting by inherent design＞

現行規定では、日本の安全衛生規則と局長通達でモータ定格 80W 以下のロボットは産業用ロボットの定義から外れ、安全柵が不要としても良いとの事例をもとに、TCP かフランジ中心で静的力 150N または動力 80W 以下なら人との共存を可能として規定してきた。しかし動力の場合、1N の力でも速度が 80m/s のときは、人と共存できる条件とは言えないので、80W の数値は削除すべきであるとの意見が出た。日本には前回会議でドイツから内々に 80W の根拠を示して欲しいとの話が持ち込まれていたので、事前打合せなど関係者で協議を重ねてきたが、欧州委員を説得できるだけの資料と見解をまとめることができなかった。そこで日本としては、日本で法規制した経緯を調べ、次回審議時に見解を示すことを報告した。

今回の審議結果としては、“5.10.6 項 Power and force limiting by control system を本項に統合し、タイトルを“Power and force limiting by design or control”に変更の上、動力はリスクアセスメントに基づくと変更した。

＜5.11 Singularity protection＞

ドイツが、特異点近傍を動作するときに、ロボットが急動作して危険なので、現規定の各軸 250 ㎜/s からロボットの全部分に対して 250 ㎜/s するように改訂を要求した。これに対してデンソーウェーブは、『仮にロボットメーカがロボットの全部分の速度を 250 ㎜/s となるようにしたとしても、ロボットには、ハンド、ワーク、配線、さらに配線用ステーなどがシステムインテグレータによって付加されるので、実質

的な効果がない。また仮にロボットメーカがそうしたロボットに付加する機器・配線まで速度保証できるように準備したとしても使用者が正確にデータ入力して操作する保証はない。他の要求事項や危険源に比較して、過剰要求であり実施効果が薄い。』と反論した。これに対し、SICK は、ロボットの特異点近傍通過時の急動作で人に衝突する危険があるとして、ロボット全部分で 250 mm/s 以下とすることを強硬に主張し、デンソーウェーブと対立した。デンソーウェーブは、危険状態の認識の違いによる空論を避けるため、実際の特異点近傍通過時の動作をビデオ映像で見せ、アームがスイングして人に急速接近・巻き込まれするような動作でないことを具体的に説明し、SICK の要求は過剰であり実用的でないと強く主張した。しかし SICK の主張に反対する委員はデンソーウェーブ以外におらず、現行規定よりもより安全であるとして SICK の意見に同調した。審議の結果、最終的にロボットの全部分で 250 mm/s 以下との規定に変更となった。その上でデンソーウェーブの主張に配慮して、“危険な動作を生じない場合は、追加の保護手段を要求しない”という要求事項を追加した。

（５）今後の日程

ISO 10218 project の次回以降の会議日程を下記のように決定した。

・第 20 回プロジェクト会議　2008 年 10 月 14 日(月)～10 月 16 日(水) Seoul (韓国)

DIS 投票中の Part2 について DIS 投票に付帯する各国コメントをもとに FDIS 化を目指して審議する。

また本会議に続いて 10 月 17 日(木)～10 月 18 日（金）に同地にて ISO/TC184/SC2 plenary meeting を開催する。

さらに本会議の開催期間中である 10 月 15 日～10 月 17 日に ISR 2008 (The 39th International Symposium on Robotics に同地で開催されることが案内された。

・第 21 回プロジェクト会議　2009 年 2 月 23 日（月）～2 月 26 日（木）

Part1 の DIS 化と Part2 の FDIS 化を目指してそれぞれ 2 日ずつ審議する。第 20 回会議の進捗状況、Part1 の CD 投票に付帯する各国コメントのボリュームによっては、会議を 5 日間に延長する可能性がある。会議開催場所は米国内を予定するが開催都市は未定である。場合によっては CEN のあるブリュッセルでの開催の可能性がある。

（６）今後の課題

1) 今後の Part1 審議 ： Part1 は、ISO 中央事務局に送られ、9 月頃に DIS 投票が開始される見込みである。Part1 は、09 年 2 月のプロジェクト会議で審議する予定なので、それに向けて規格の検討を進め、日本コメントをまとめていく。

2) 今後の Part2 審議 ： 現在、DIS 投票中（投票開始日：7 月 17 日、投票期限：12 月 18 日）の Part2 については、プロジェクト議長と ISO/TC184/SC2 から次回会議で審議するために、9 月 17 日までにコメントを提出するよう求められている。プロジ

ェクト会議出席者で規格検討を進め、日本のコメントをまとめていく。

3) 人と共存時の動力 80W： 5.10.5 項 Power and force limiting by control system で、人とロボットの共存条件として 80W の根拠を求められている問題で、局長通達発令に至った状況とそのベースとなった技術研究の内容を関係者と協議してまとめる。今までに調査した結果では、欧米を納得させるだけの物証が乏しい。こういった状況を踏まえて、日本としての見解と対案を検討していく。

3.3.3 ISO/TC184/SC2/PT1（ISO 10218 改訂）ソウル会議

（１）日時

2008 年 10 月 13 日(月) 9:30～17:00
2008 年 10 月 14 日(火) 8:30～18:00
2008 年 10 月 15 日(水) 8:30～15:00

（２）会場

COEX, World Trade Center, Samseong-dong, Gangnam-gu, Seoul 135-731, Korea

（３）出席者 31 名

米 国	Jeff Fryman (Robotic Industries Associations) 議長
	Roberta Nelson Shea (Pilz Automation Safety L.P.) 書記
	David Felinski (Association for Manufacturing Technology 通称 AMT)
	Michael Gerstenberger (KUKA Robotics)
	Mike Calardo (ABB, Inc.)
	R. Todd Dickey (Honda Engineering North America, Inc.)
	Mike Douglas (General Motors Corporation)
	Gilbert Dominguez (Pilz Automation Safety, L.P.)
	Dave Smith (Honda Of Canada Mfg.)
	Jason Hill (The Hill Engineering Group, Inc.)
	Jim Van Kessel (JVK Industrial Automation, Inc.)
ドイツ	Stefan Sagert (VDMA＝ドイツ機械工業連盟)
	Josef Leibinger (KUKA Roboter GmbH)
	Richard Schwarz (KUKA Roboter GmbH)
	Kevin Behnisch (ABB Automation GmbH)
	Ulrich Goller (Motoman GmbH)
	Helmut Riss (Siemens AG)
	Otto Görnemann (SICK Vertriebs AG)
	Bernhard Kramer (Daimler AG)
	Steven Shaw (Health and Safety Executive＝英国安全衛生庁)

スウェーデン　　Håkan Brantmark (ABB Robotics)
Jan-Ingmar Rosenblad (Motoman Robotics Europe AB)
Anette Wester Odbratt (Jokab Safety AB)
韓　国　　Sang-Youb Lee (Korea Machine Tool Manufacturing Association)
Je-Ho-Shin (Hyundai Heavy Industries Co.,Ltd)
日　本　　中村 尚範 (トヨタ自動車㈱)
太田 康裕 (Toyota Motor Engineering & Mfg. North America Inc.)
松尾 健治 (㈱安川電機)
箙　 周作 (オムロン㈱)
下原 史靖 (㈱デンソー)
橋本 秀一 (㈱デンソーウェーブ)

（4）会議内容

1) 自己紹介

議長であるJeff Fryman氏による開会挨拶の後、出席者の自己紹介が行なわれた。

2) ISO/DIS10218-2の改定審議

DIS 投票に付帯された各国コメント集が、議長より配布され、それをもとに審議した。日本は、コメント提出期限の9月22日より遅れる見込みとなったので、事前に議長へ10月1日までの納期延期を依頼し、議長から納期延期は問題ないとの返答を得、予告した10月1日にコメントを提出した。しかし当初、配布された各国コメント集には日本のコメントが掲載されていなかった。そこで急遽、下原委員が日本のコメントを盛りこんだコメント集に編集し直し、それを各委員へ配布し、それをもとに審議を行った。各国からのコメントは、韓国を除く今回会議参加6カ国に加え、会議未参加のデンマーク、またISO中央事務局からも提出され、コメント総数は477件に達した。日本は、ISO国内対策委員会安全性WGで審議した結果をもとに、ISO会議の主要出席者で事前打合せ（トヨタ自動車元町工場で開催）やメールなどによって審議を重ね、最終的に42件を日本コメントとしてISOへ提出した。日本コメントとして意見を提出した企業・団体は、以下の通り（最終的に日本コメントとして採用しなかった企業・団体を含む)。

IDEC、オムロン、オリエンタルモーター、川崎重工業、デンソー、デンソーウェーブ、トヨタ自動車、FANUC、不二輸送機工業、労働安全衛生総合研究所

審議は、各国コメントを逐次検討する方式で、規格の冒頭から開始し、5.8.2 Safeguarding requirements for maintenance 項を審議終了したところで時間切れとなり、次回会議での継続審議となった。各国コメントは、保留事項も含めて169件を審議した。日本コメントの審議結果は、巻末に“附表　日本の提出コメント一覧”に掲示する。

審議の主要ポイントを以下に示す。

＜規格タイトル＞

ISO/TC184/SC2 の委員会名称が“Robots and robotic devices”に変更されたことに連動して、規格タイトルを、

Robots for industrial environments－Safety requirements

－Part2: Robot system and integration　から

Robots and robotic devices－Safety requirements

－Part2: Industrial robot system and integration

に変更した。

＜1　Scope＞

日本から“integration”は、辞書上で多様な意味があり、規格の運用時に誤解を生じやすいので、具体的な内容を明確にすべきだとコメントした。スウェーデンからも同様なコメントが出され、結果として日本の意見に沿った以下の内容に変更した。

This international standard specifies safety requirements for the integration of industrial robots and robot systems as defined in Part1.　The integration includes

1)　The design, manufacturing, installation, operation, maintenance and de-commissioning of the robot system.

2)　Necessary information for (1) above, and

3)　Component devices of the robot system.

またレーザ光線や溶接時の煙などの二次的な危険源に対する内容が記載されておらず、それらは適用範囲外であることを明記すべきとの CEN からの意見によって、以下の要求事項を追加した。

This international standard does not deal specifically with hazards associated with processes,
e.g. laser radiation, ejected chips, welding smoke. Other standards can be applicable to these process hazards.

本項を審議後、以降の条項の審議を進めたが、規格の適用範囲に関わる問題で意見のすれ違い、またロボットを使用したシステムでの事故が防止できそうもない論議があった。そこで会議 2 日目の午後、橋本委員から『ロボットシステムの規格として目指すべきは、安全防護柵の中の要員が怪我や致命傷を負わないようにすることである。いくつかの事故は産業用ロボットとして定義されないもの、例えば 2 軸の大型ローダ（2 軸ロボット）のようなもので引き起こされる。このような事故を防ぐことができる規格にしなければ、規格の有効性が保てないではないか。』と会議場内のホワイトボードに図 3.1 に示すような絵を描いて、出席者に同意を求めた。しかし議長を中心に

出席者から『2 軸ローダは、産業用ロボットの定義外であり、またロボットシステムの定義*1 にも含まれないので、Part2 の適用外である。規格制定のタイムリミットから審議に十分な時間が確保できない。』との意見が出され、同意を得ることはできなかった。

その後、さらに各条項の審議を続けたが、会議 3 日目の午前中になっても、相変わらず規格の適用範囲外の内容についての審議が度々発生した。そこで下原委員がシステム構成図（図 3.2 参照）を示して、現状の適用範囲のままでは、規定すべき事項が制限されるが、本当に現在の適用範囲で良いのか、再度確認した。多様な意見が出たが、最終的に現状の規定のまま進めることになった。

【注*1】ロボットシステムの定義（ISO 10218-1:2006）

industrial robot system comprising:

- Robot;
- End-effector(s);
- Any equipment, devices, or sensors required for the robot to perform its task.
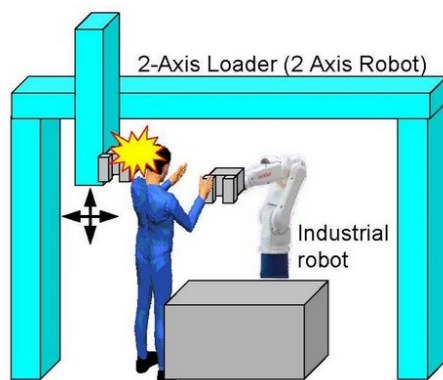
図 3. 1　２軸ローダによる事故例
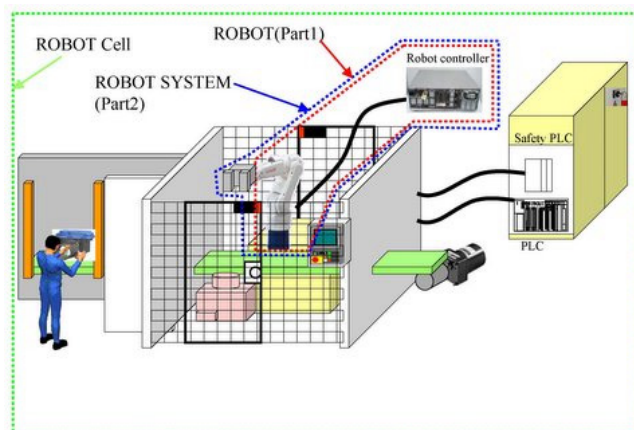
図 3.2　規格の適用範囲

＜5　Safety requirements and protective measures＞

5 項では、安全に関する要求事項が数多く広範囲にわたり記載されている。しかし安全防護の解除や復帰などの操作方法が複雑で時間を要すると、作業者はその装置を無効化するか回避し、それがもとで災害が数多く発生している。これらの状況は我が国のみならず、作業者の意図的な安全装置無効による災害には労災保険が適用されない欧州でも状況は変わらない[*2]。

そこで、人間工学的に配慮した操作・保守しやすいロボットシステムをデザインすべきであり、また作業者が危険源に暴露されないように設計されるべきである、との要求事項を 5.1 General 項へ日本から要求した。審議の結果、以下のように日本のコメント通りの要求事項を追加した。

The design of the robot system shall be easy and perspicuous to operate and to maintain based on ergonomics. The robot system shall be designed to avoid exposure of the personnel to the hazard.

【注[*2]】長岡技術科学大学専門職大学院システム安全専攻の“人間工学”講義内容に基づく。

＜5.2　Safety-related control system performance (hardware/software)＞

原案では、安全関連制御システムの性能は、下記の両方の規格に基づかなければならないことになっているが、必要に応じてどちらかを選択すれば十分であるとして、“and”を“or”に変更するよう、日本から提案した。

a)　Performance levels (PL) and categories as described in ISO 13849-1:2006; and,

b)　Safety integrity levels (SIL) and hardware fault tolerance requirements as described in IEC 62061:2005.

審議の結果、“and”は変更せず、下記の要求事項を追加することで、より明確化を図った。

The designer can choose one standard or the other to use.

＜5.3.15　Enabling devices＞

原案では、Multiple robot system に対して、イネーブル装置をどうするかについて記述がなかったので、日本から Multiple robot system への要求事項追加を提案した。審議の結果、以下の要求事項を追加することにした。

Multiple enabling devices associated with a single robot control shall have the same functionality. Enabling devices may be integrated to have the same span of control of multiple robots with overlapping restricted spaces, where the robots have the capability of concurrent movement.

しかし規格文だけでは、規定内容が理解しにくいので、後日、説明図を追加すること

にした。

＜5.4.3　Means for limiting motion＞

各国から14件のコメントが寄せられ、また停止能力がないとはどのような状態か、ロボットシステムでメカニカルストッパーは使用されることがなく実用的ではないなど多様な意見が出て、審議は紛糾した。最終的な結論はまとまらず、次回会議で審議し直すことになった。今回会議の結果としては、要求事項を以下の4つの条項に分けて整理し直した。

5.4.3.1　General

5.4.3.2　Mechanical Limiting Devices

5.4.3.3　Non-mechanical Limiting Devices

5.4.3.4　Safety-rated soft axis and space limiting

この中で、ロボットのMechanical Limiting Devicesは、Part1の5.12　Axis limiting項に従って、“maximum load, max speed, and full extention”でロボットの動作を停止できる能力を有することを明記した。

3) 80W低出力の安全性に関する説明

前回会議で日本が80W出力の安全性について日本の見解と過去の経緯について説明する約束になっていた。そこで今回、約束通りに本件について、中村委員が日本の見解と過去の経緯について説明し、出席者の理解・納得を得た。

本件は、ISO 10218-1:2006の5.10 Collaborative operation requirements項で人とロボットの共存時の要求事項の1つとして、以下が規定されていたことに関する。

5.10.5 Power and force limiting by inherent design

The robot shall be designed to ensure either a maximum dynamic power of 80 W or a maximum static force of 150 N at the flange or TCP (determined by the risk assessment).

(後略)

しかし、前回会議のPart1の審議で、委員から日本に対し『動力は力と速度の積で、極端に大きな速度と小さな力の組合せでも80W以下となるので、このようなときに安全とは言えない。日本の法律で80W以下のロボットは安全柵を必要としないとされているが、なぜ80Wなのかその根拠を説明して欲しい。』との要請があった。今回はその要請を受けて、法律で80Wを制定した経緯とその考え方について、関係者で事前準備した資料をプロジェクタで映し、中村委員が経緯と日本の考えを説明したうえでPart1再改定では80Wの数値記載削除に同意することを表明した。そして太田委員が欧米委員に理解しやすい説得力ある説明・解説を行なった。

説明の結果、各委員から日本の見解はよく理解できたとの意見を得、本件についての終止符を打った。

3.3.4　ISO/TC184/SC2/PT1（ISO 10218改訂）オーランド会議

（１）日時

2009年 2月22日（日）10:00 - 13:00　WG3 Small group meeting

2月23日（月）09:00 - 18:15　WG3 Small group meeting

2月24日（火）07:00 - 08:30　WG3 Small group meeting

08:30 - 18:15　WG3 Project meeting

2月25日（水）07:00 - 08:30　WG3 Small group meeting

08:30 - 17:00　WG3 Project meeting

2月26日（木）07:30 - 09:00　WG3 Small group meeting

08:30 - 17:00　WG3 Project meeting

2月27日（金）07:30 - 10:00　WG3 Small group meeting

09:00 - 10:30　WG1 & WG3 joint meeting

10:30 - 15:00　WG3 Project meeting

（２）場所

Shades of Greenon WALT DISNEY WORLD Resort

住所：1950W. Magnolia Palm Drive, Lake Buena Vista, FL 32830,USA

（３）出席者　24名

米　国　　Mr. Jeff Fryman (Robotic Industries Associations) 議長

Ms. Roberta Nelson Shea (Pilz Automation Safety L.P.) 書記

Mr. Peter Bostelman (National Institute of Standards & Technology)

Mr. Glyn Garside (Pilz Automation Safety L.P.)

Mr. Michael Gerstenberger (KUKA Robotics)

Mr. Claude Dinsmoor (FANUC Robotics America, Inc.)

Mr. Troy Uahinui (Toyota Motor Eng. & Manufacturing North America Inc.)

Mr. R. Todd Dickey (Honda Engineering North America, Inc.)

Mr. Mike Douglas (General Motors Corporation)

Dr. William Drotning (Sandia National Laboratories)

Mr. Frank Webster (Omron STI)

カナダ　　Mr. Jason Hill (The Hill Engineering Group, Inc.)

Mr. Jim Van Kessel (JVK Industrial Automation, Inc.)

ドイツ　　　　Mr. Stefan Sagert（VDMA＝ドイツ機械工業連盟）

Mr. Kevin Behnisch（ABB Automation GmbH）

Mr. Helmut Riss（Siemens AG）

Mr. Otto Görnemann（SICK Vertriebs AG）

Mr. Bernhard Kramer（Daimler AG）

英　国　　　　Mr. Steven Shaw（Health and Safety Executive＝英国安全衛生庁）

スウェーデン　Mr. Håkan Brantmark（ABB Robotics）

Ms. Anette Wester Odbratt（Jokab Safety AB）

ＣＥＮ[*3]　　　Dr. Matthias Umbreit（Berufsgenossenschaft Metall Nord Süd）

【注[*3]】：Comité Européen de Normalisation（ヨーロッパ標準化委員会）

日　本　　　　下原 史靖（㈱デンソー）

橋本 秀一（㈱デンソーウェーブ）

（４）会議内容

1）自己紹介

議長であるJeff Fryman氏による開会挨拶の後、出席者の自己紹介が行なわれた。

2）ISO/DIS10218-2 の改定審議

DIS国際投票（12月17日期限）に付帯した各国コメントをもとに、前回会議の続きで5.9項から審議を開始した。今回、ISOと並行して投票が行われたprEN ISO 10218-2へのコメントが新たに130件追加され、総計607件のコメントとなった。未審議の重要条項は小委員会で検討し、その結果を全体会議で審議した。小委員会は、昨年12月初めからＥメールで意見交換、さらに小委員会によってはWebsiteやテレビ会議などによって規格の検討を進めた。また今回の会議では、全体会議開催の前、また全体会議の合間をぬって、小委員会メンバーが集まって審議を重ねた。設置した小委員会とそのメンバーは以下の通り。

＜1項 Scope検討小委員会＞

米　国　　　　Mr. Jeff Fryman（Robotic Industries Associations）リーダ

Mr. Michael Gerstenberger（KUKA Robotics）

Mr. Claude Dinsmoor（FANUC Robotics America, Inc.）

Mr. Troy Uahinui（Toyota Motor Eng. & Manufacturing North America Inc.）

Mr. R. Todd Dickey（Honda Engineering North America, Inc.）

ドイツ　　　　Mr. Kevin Behnisch（ABB Automation GmbH）

Mr. Bernhard Kramer（Daimler AG）

ＣＥＮ　　　　Dr. Matthias Umbreit（Berufsgenossenschaft Metall Nord Süd）

日　本　　　　下原 史靖（㈱デンソー）

橋本 秀一（㈱デンソーウェーブ）
＜5.4.3項 Means for limiting motion検討小委員会＞
米　国　　　　Mr. Michael Gerstenberger（KUKA Robotics）リーダ
ドイツ　　　　Mr. Kevin Behnisch（ABB Automation GmbH）
日　本　　　　橋本 秀一　（㈱ デンソーウェーブ）
＜5.10項 Safeguarding検討小委員会＞
英　国　　　　Mr. Steven Shaw（Health and Safety Executive）リーダ
米　国　　　　Ms. Roberta Nelson Shea（Pilz Automation Safety L.P.）
　　　　　　　Mr. Frank Webster（Omron STI）
ドイツ　　　　Mr. Otto Görnemann（SICK Vertriebs AG）
スウェーデン　Ms. Anette Wester Odbratt（Jokab Safety AB）
日　本　　　　下原 史靖　（㈱デンソー）

全体会議は5.10項を除き審議を終了（保留のコメント多数あり）。残りは次回継続審議となった。主要審議点は以下の通り。

＜1　Scope＞

前回会議で、Scopeで規定した規格の適用範囲から外れる条項の審議が度々発生するので、下原委員と橋本が、それを指摘し是正を求めた。多様な意見が出たが、意見がまとまらず、また検討する時間が十分でないことなどの理由で、Scopeの再検討は見送られた。

しかし、会議後、Scopeに対して各条項が規格の適用範囲かどうか精査すると、明らかにScopeを逸脱して規定している箇所が多数あることがわかった。そこでプロジェクトの主だった10人の委員へＥメールを発信し、本件の問題点と解決案を示して意見を求めた。その結果、大方の委員から適用範囲の見直しが必要との意見を得て、議長に今回会議での審議を求めた。議長は、日本の提案に理解を示して、会議の冒頭での審議を了解した。

まず会議の冒頭で、橋本委員が今回の経緯と問題点などを説明した後、審議に入った。現状の“robot system”の定義[*4]に基づく現規格案のScopeでは、必要な案条件件がカバーできないとの合意を得、ロボットシステムのみからロボットセルも含めたScopeに変更した。具体的には以下のように定義した。さらにロボットシステムの定義も一般ユーザの認識と乖離し、誤解を招くとして合わせて変更することになった。

＜ISO/DIS10218-2のDIS投票原案時＞

This International Standard specifies safety requirements for both the integration of industrial robots and robot systems as defined in ISO 10218-1:2006.

＜今回の審議結果＞

This International Standard specifies safety requirements for the integration of industrial robots and industrial robot systems as defined in Part 1, <u>and industrial robot cell(s)</u>.　The integration includes:

a) The design, manufacturing, installation, operation, maintenance and de-commissioning of the industrial robot system;

b) Necessary information for (a) above; and

c) Component devices of the industrial robot system.

そしてロボットシステムの定義を以下のように変更する。

System comprising:

- robot,

- end-effector(s),

- any machinery, equipment, devices, or sensors that supports the robot performing its task.

【注*4】：ロボットシステムの定義（ISO 10218-1:2006　3.20項）

industrial robot system comprising:

- Robot;
- End-effector(s);
- Any equipment, devices, or sensors required for the robot to perform its task.

＜5.4.3　Means for limiting motion＞

小委員会での審議結果をもとに全体会議で審議した結果、ロボットシステムの軸制限装置は、設定した位置を飛び越えることがないような停止能力を持つことを明記した。

＜5.10　Safeguarding＞

本項に対しては各国から最も多いコメント数（198件）が寄せられた。安全柵の開口部での安全をどう確保するかなどの議論が続き、小委員会、また全体会議とも時間不足で、次回への継続審議となった。

＜5.11　Collaborative robots＞

ドイツからロボットに動力が入った状態で人が手でロボットを誘導して重量ワークを搬送・位置決めする“Hand guided robot”の事例紹介とともに、新たにHand guided robot項の追加など、本項の全面書き直しが提案された。

2）その他

・2008年10月のISO/TC184/SC2 Plenary会議の議決に基づき、今回の審議結果の規格案をSC2内のDIS投票にかけることになった。

・前回会議、次回会議の開催は、2009年5月11日から5月15日にCEN本部があるベルギーのブリュッセルで開催することが決まっていたが、この決定がCENにうまく伝わっていなかったため、CEN本部での開催準備が進んでいないことがわかった。そのため、開催日程は変更しないが、開催候補地としてブリュッセル、ベルリン（DIN本部）として、議長と関係者で開催地を早急に決定し、各委員へ連絡することになった。次回会議では、SC2

内 DIS 投票に附帯したコメントをもとに ISO/DIS10218-2 の審議と、3 月 7 日に CD 投票を終了した ISO/CD10218-1 の両方を 5 日間かけて審議し、Part2 の FDIS 投票規格案作成完了と、Part1 の DIS 投票規格案作成完了を目指す。

3.3.5 ISO/TC184/SC2/PT2 (Robots in personal care) バルセロナ会議

（1）日時

2008 年 6 月 26 日（水）～28 日（金）

（2）場所

Hospital Centro Medico Teknon, C/ Vilana 12, Barcelona, SPAIN

（3）出席者　18 名

議　　長　　G. Virk (CLAWER, UK)

委　　員　　太田康裕（トヨタ自動車, 日本）

山田陽滋（名古屋大学, 日本）

S. Moon (Sejong Univ., 韓国)

S. Rhim (KY Univ., 韓国)

SG. Lee (KH Univ., 韓国)

JK Joo (KTL, 韓国)

Hun-Chan Park (ETRI, 韓国)

K-H Park (ETRI, 韓国)

Gu-Min Jeong (韓国)

Seung-Ik Lee (韓国)

Seok-Cheol Kee (韓国)

Minsoo Ryu (韓国)

Tokhi (U. of Sheffield, UK)

C. Harper (Avian Tech, UK)

R. Gelin (CEA, フランス)

Jeff Fryman (RIA, アメリカ)

Abul Azad (Northern Illinois Univ, アメリカ)

（4）自己紹介・議事次第確認

（5）ドラフト審議（各国から宿題報告）

第 4 章：“Hazard Identification and Risk Assessment”（日本）

前回のウェリントン会議において，再び日本への課題とされた第 4 章のリスクアセスメントに関し，国内対策委員会で検討した以下の諸点を踏まえ，再度報告を行った。

- ISO　14121－1 がベースとなっていることから，その主要部を省き，パーソナルケアロボットに特化された必要事項を述べる方針をとってきたが，これだと，規格の体裁として偏っているため，General を記述するとともに，Necessary information for risk assessment をはじめ骨子となる項目と概要を加えた。このような体裁を整えるための努力は，他の章にもあてはまる，本規格策定にあたっての方針に関わることであり，問題として提起を行った。
- シナリオを明確にしてリスクアセスメントに臨む方針の重要性を記述する。
- ユーザがソフトウェアの手直しをする場合等，困難な議論を含んでいるとは言え，ライフサイクルの観点は重要であり，キーワードとして残す。

なお，危険源同定については，UK の担当として位置づけられ，次回に報告がなされることになった。

第 5 章：“Design requirement and protective measures”（韓国）

韓国から第 5 章に関して再検討された結果が報告された。概要は以下のとおり。

- まず，座長から検討をリクエストされていた 10218-1 における類似要求事項の転記可否については，
  - 5.3.2　　Power loss or change
  - 5.3.3　　Component malfunction
  - 5.3.4　　Sources of energy
  - 5.3.5　　Stored energy
  - 5.3.9　　Safety-related control system performance
  - 5.3.10　　Robot stopping functions は，
  - 5.3.11　　Speed and force control of manipulator
  - 5.3.19　　Movement without drive power
  - 5.3.20　　Provisions for lifting
  - 5.3.21　　Electrical connectors

  の諸項目について，転載可能と報告された。
- また，
  - 5.3.1　Power transmission components は従来の原案から一部割愛がなされた。
  - 5.3.6　　Electromagnetic compatibility (EMC)については，10218-1 から修正を行い，関連する IEC 規格を調査して参照対象として掲げるとした。
- 新しい項目提案として，以下の内容の追記が求められた。

- 5.3.22　　Falling
- 5.3.23　　Battery charging
- 5.3.24　　Mobility Obstacle avoidance or movement protection
- 5.3.25　　Protection against unauthorized use
- 5.3.26　　Medical instruments

これに対し，日本からは，どこまで同一文章として転載を許すかという問題提起をあらためて行った。

第6章：“Verification and validation”（ドイツ）

ドイツおよびスウェーデンは今回欠席であったため，宿題の報告無し。　議長が7月末までに欠席委員に対して個別に宿題（草案担当分）を集めた後，各国委員に対して最新マスタードラフトを配信することで合意。

第7章：“Information for use”（UK）

下記条項のドラフト作成を概ね完成させて報告された。 3ステップメソッドの最終段階に相当する第7章の中身については大きな議論となることは無かったが，次回10月の国際会議までに各国での国内委員会にてレビュー・審議してくることで合意。

- Willful abuse of use of robot
- Life cycle aspects
- Transportation
- Assembly
- Operation in use
- Start up
- Shutdown
- Process changeover
- Cleaning
- Maintenance
- Dismantling
- Disposal
- Emergency procedure
- etc….

しかし，条項7.3 “Personal care robot specific issues”において，前回ウェリントン会議でUKと争い一度は落ち着いた『ロボットカテゴリー』の分類方法について，再度UKが日本主張案を無視して，ロボットを人間の力との相対的な考えで分類すべきだと持ち出してきたため，日本からも再度前回提示した資料（添付資料1）を会議の場で使いながら日本案（ロボットを機構の特徴による安全性で分

類すべき）を主張し妥当性を認めさせた。最終的に，議長を含むUKは日本案を飲み込み，改訂案を記述し全委員合意に達した。

条項5.5.6：“Operational modes”（日本）

前回ウェリントン会議にて報告した以下内容を最報告。深い審議は無く概ね日本案に合意されたが，自律移動モードにおいては意図した利用と意図しない利用の場合とで安全レベル（安全クリアランスや速度等）が異なるため，これらをどう定義して評価するか，考慮して記載すべきとの意見が出た。

5.5.6.1 Selection

If a robot is equipped with a single operational mode, the mode selection is obviously not necessary. On the other hand, if a robot is equipped with multiple operational modes described below, the modes shall be selected by a secure means that only enables the selected mode; e.g. a key operated switch or other means that provide an equivalent security (i.e. supervisory control).

These means shall

a) unambiguously indicate the selected operating mode; and

b) by themselves not initiate robot motion or other hazards.

An optional output(s) may be provided to indicate the mode selected. When provided for safety-related purposes, the output(s) shall comply with the requirements of “safety-related control system performance (hardware/software)” and ISO 13849-1.

1. Behavior-based guide mode

5.5.6.2.1 Person on board mode

This operational mode is typically found under the robot classification “people carrier robots”.

Whenever practicable, control devices and control positions shall be located within a cabin or similar control space so that the operator is able to observe the working (driving) area or hazard zone.

The system shall be designed and constructed so that when the system is placed under local control initiation of motion or change of local control selection from any other source shall be prevented.

5.5.6.2.2 Wearable control mode

This operational mode is typically found under the robot classification "restrained type physical assistance robots".

It is of typical that such a physical assistance robot is worn by a human operator and that the human movement is restricted due to the mechanical constraints of the robot. The wearable physical assistance robot shall be designed and constructed so that it actuates solely by one's intension under a safe speed and force determined by risk assessment or sufficient performance verification. The wearable physical assistance robot coordinates its speed or the actuation force in such a way that it is able to move or stop only within a limited safe joint space (angles) and avoids falling down on the ground.

5.5.6.2.3 Remote control (person "off board") mode

This operational mode is typically found under the robot classifications "restraint-free type physical assistance robots" and "invasive medical robots".

It is of typical that a robot is controlled under a human intention or assisted by a human operation.

Network enabled personal care robot (e.g. LAN, modem, and internet) which allow remote access for archiving, diagnostics, visualizing, etc. shall not cause any local hazardous motion.

If such a robot is to be remotely controlled, the following shall be required:

a) The robot operation is only possible from the local operation control (also Override, acknowledgement of safety functions, hold to run);
b) The controller shall be equipped for the selecting the source of control. At one time only one source of control shall be active (single point of control);
c) Enabling and disabling of the remote control and the source of remote control shall only be locally selectable;
d) All controller functions that may cause a hazard e.g. motion of robot, forcing outputs that controls hazardous equipment, changing values that

influence the robot in a hazardous way (e.g. override) shall be possible only from the single selected source of control;

e) Umbiguous commands (verbal or any other means) shall not be accepted to initiate hazardous motion of the robot. (i.e. multiple persons)

5.5.6.3 Automatic / Semi-autonomous mode

This operational mode is typically found under the robot classifications "mobile manipulator robots" and "people carrier robots".

It is of typical that a robot moves automatically or semi-autonomously. If it can be clearly identified that no unintended person is in the collaborative workspace, then the robot may move on autonomously as programmed. The automatically driven speed and personnel detection (clearance) shall be coordinated in accordance with 5.5.7. The robot coordinates its speed or the clearance in such a way that it is able to stop and attempt to avoid a collision with human. If a person is detected by means of human-robot interfaces described under 5.5.7 and enters workspace, the robot first continues with its automatic operation with reduced speed (based upon risk analysis). If the clearance between the robot and human is further decreased, and if the human intrudes the minimally safe clearance, the robot shall make a safe stop with a minimal travel distance.

NOTE: unintended applications and intended applications will have different safe minimal clearance

When the clearance distance is restored, the robot can continue (resume) its planned movement or task(s) with programmed speed.

5.5.6.4 Biological / neural interface mode

This operational mode is typically to be found under the robot classifications "restrained type physical assistance robots" and "non-invasive medical robots" in the near future (since it is still mainly under a basic research stage).

It is of typical that a robot is controlled and operated via human neural or cerebral interface. One such example may be a wearable physical assist robot that is controlled by human EMG (electromyography) signals to

supplement one's muscular strength or movement for the physically impaired. Another example includes a people carrier robot whose locomotion is controlled via transmission of human cerebral signals based upon one's intention. Such robots under the biological / neural interface mode shall be designed and constructed so that the actuation becomes active solely by one's intension under a safe speed and force determined by risk assessment or sufficient performance verification. The robot coordinates its speed or the actuation force in such a way that it is able to move or stop only within a limited safe joint space (angles). The system shall also be designed so that when the system is placed under local control initiation of motion or change of local control selection from any other source shall be prevented.

条項 5.5.7：“Human Robot Interfaces” (UK)

当初より条項 5.5.7 は UK が担当としてアサインされたにも関わらず，相変わらず議長が日本の担当であるように宿題として提示してきたため，今回の会議にて再度本件は UK 担当である旨全員の前で認めさせた。次回 10 月の会議までに UK が条項 5.5.7 のドラフトをまとめてくることで合意。

（６）次回及び次々回の PT2 会議予定

2008 年 10 月 14 日（火）PM～15 日（水）　韓国ソウル　COEX 会議場

2009 年 2 月 26 日（木）PM～27 日（金）　米国オーランド

3.3.6　ISO/TC184/SC2/PT2 (Robots in personal care) ソウル会議

（１）日時

2008年10月14日(火)　13:00～17:00

2008年10月15日(水)　9:00～17:00

（２）場所

COEX Canference Center, Seoul, Korea

（３）出席者　14名

議長代行 Osman Tokhi (Unv. of Sheffield, 英国)

委員　Chris Harper (Evian Technologies LTD., 英国)

Mttias Lafvas (SIS, スウェーデン)

Seungbin Moon (Sejong Univ., 韓国)

Sungsoo Rhim (Kyung Hee Univ., 韓国)

Soon-Guel Lee (Kyung Hee Univ., 韓国)

Kwang-Ho Park (KATS, 韓国)

Heun-chan Park (KTL, 韓国)

Jae-kyoung Joo (KTL, 韓国)

山田陽滋　(名古屋大学, 日本)

谷　和男　(岐阜大学, 日本)

太田康裕　(TEMA, 日本)

三浦敏道　(JARA, 日本)

Michel Parent (INRIA, フランス)

（４）議事内容：

1) 10月14日

SC2セクレタリのMr. Mattias Lafvasが参加したことから，PT2で医療ロボットをどのように取り扱っていくかについて議論を行った。

ECでは，

・Machinery directives

・Medical device directives

が存在し，それぞれへの準拠を検討しなければならない。この観点からすると、

① non-invasive PC (personal care) robots based on machinery directives

② non-invasive PC (personal care) robots based on medical device directives

③ invasive PC (personal care) robots based on medical device directives

に分類されることになる。

NWI (new work item)の提案に伴い，その期間を3年とするか4年とするかの議論を行った。

以下のロードマップを決定した。

PT2 ミ，総会	2008.10:		NWIP 提案	scope から判断
PT2 ミーティング	2009.2:		安全要求事項	内容提案，同意，ｸﾛｽﾁｪｯｸ
PT2 ミーティング	2009.6:		CD の作成	
		↓	CD の投票(ballot)	3 ヶ月
PT2 ミーティング	2009.10:		CD の見直し	コメントへの対処，機械指令への準拠のチェック
PT2 ミーティング	2010.2:		DIS の作成	
		↓	DIS の投票(ballot)	5 ヶ月

PT2 ミーティング	2010.6: 2010.10		DIS の見直し/FDIS 作成	
	(2010.12?)		(FDIS の投票)	2 ヶ月 -> (2011 年後半には IS 発行？)

2) 10月15日

日本から，議長から先に配られた 4 節「リスクアセスメント」に関する検討結果の報告を行った。

韓国から，リスク低減方策の中の 5 節「安全防護策と付加保護方策」に関する検討結果の報告が行われた。

- 力の制御に関して，予め制御の対象になっている力と，予期しない接触(unintended contact)に基づく力とがあることを指摘し，後の human detection との整合性を示唆した。
- 日本からの当該章に対するコメントを報告し，すべて了解が得られた。

英国から 6 節「妥当性検証と試験方法」に関して，検討結果の報告がなされた。

- 機能安全規格 IEC-61508 と ISO-13849 を参照して，SIL とＰＬについて，PC ロボットから連想される技術として評価の例示がなされた。
- 安全関連部をオープン化して，ユーザがその責任のもとにプログラム等の改変を行う場合を検討の対象としているが，現在は，設計者のための規格作りであり，誤解を招かないように備考をつけるなり削除するなりすべきである。
- 機械システムのリスク評価は，大変難しく，研究段階であるので，今から規格に盛ると，業界はやがて困る。
- 産業界の声を聞くべきである。

韓国からオリジナルの 6 節「妥当性検証と試験方法」に関して報告がなされた。

- 特定のアプリケーションを対象とした詳細の試験方法に関する規定は，Annex に記述すべき。
- 寸法に関する情報は，ロボットの大きさや対象となる子供の年齢による。
- 回避性能でなく，安全要求事項を規定すべきである。
- 韓国としては，単純な場合から考えることにした。
- リスク低減の観点からすると，止まることを第一とし，そのほか速度制限等，優先的に規定すべきことがあるので，方策の順番なり構造なりを示してから議論を始めないと，誤解を招く。

SC2 総会への報告内容の検討

・　PT2は現在検討しているnon-invasive PC（personal care）robotsの安全規格について NWIPの投票に付すこととした。

従来Part2としてinvasive PC（personal care）robots（具体的には医療ロボット）を検討することになっていたが，現在までにその関係の会議参加者が得られないことや欧州の Directives ではmachinery directives の範囲外となること等を考慮し、invasive PC (personal care) robotsについては別規格とすること，及び基本的にはPT2ではなく別のグループで検討することとする。

3.3.7　ISO/TC184/SC2/PT2（Robots in personal care）オーランド会議

（１）日時

2009年2月24日（火）～27日（金）

（２）場所

Shades of Green, Orlando, Florida, USA

（３）出席者　15名

議長　　　Gurvinder S Virk（英国）
委員　　　Osman Tokhi（英国）
　　　　　Bryan Bridge（英国）
　　　　　Jae Kyoung Joo（韓国）
　　　　　Seungbin Moon（韓国）
　　　　　Sungsoo Rhim（韓国）
　　　　　Michel Parent（フランス）
　　　　　山田陽滋（日本）
　　　　　太田康裕（日本）
オブザーバ　Seung-Ik Lee（韓国）
　　　　　Jun Young Sung（韓国）
　　　　　Minsoo Ryu（韓国）
　　　　　三浦敏道（日本）
　　　　　神徳徹雄（日本）
　　　　　牟田仁（日本）

（４）議事内容

1)　ソウル会議（2008年10月）議事録確認

2)　NWI（WD含む）投票結果：（2009/2/18国際投票完了）

・Accepted

・発行期限＝2012/03/01（上記国際投票より36ヶ月以内が期限）

➢　’09/11月末：　　　　CD 完了＆提出

- ’10/3 月＋5 月会議：　CD 投票結果レビュー＆審議
- ’10/5 月末：　DIS 完了＆提出
- ’10/11 月末：　DIS 投票（DIS 提出〜5 ヶ月以内が期限）
- ’10/10 月＋’11/2 月会議：　DIS 投票結果レビュー＆審議
- ’11/2 月末：　FDIS 完了＆提出
- ’11/5 月：　FDIS 投票（FDIS 提出〜3 ヶ月以内が期限）
- ’11/夏：　ISO 規格正式発行

・NWI 投票通過により、以下 8 カ国からの常任委員参加決定

Japan, France, Hungary, UK, S. Korea, Germany, USA, Canada

3)　各国コメント審議:

・Part1 規格のスコープに“healthcare”も含めるか？？

- まず WG1 にて“healthcare”の定義が必要
- Part1 では”medical care/ applications”は対象外であるため、Part1 内で“healthcare”の言葉を使用することは避ける。(混乱を避けるため)

・少なくとも Part1 と Part2 が必要：

- Part -1:　PC ロボット全体をカバーする統括的な規格
- Part-2:　（必要に応じて）PC ロボット 4 カテゴリーの詳細に関する規格（例：People carrier）

・各国コメント審議の詳細はファイル“*comments_NP_personalcare_N580_Orlando.doc*”を参照

・以前から何度か議論になっている PC ロボット 4 カテゴリーに定義について再度議論＆確認:

① Mobile servant robots (with/ without manipulator)
② Physical assistance robots (rehabilitation is out of scope)
③ People carrier robots
④ Personal care robotic device

・WG1 にて“medical care robot”の用語定義が必要

- 病院施設内での搬送ロボットも“medical care”ロボット？？　(Yes/No の両意見あり)
- Keywords → medical professions, treatment/cure, physical condition improvement.

・上位 A 規格 ISO-14121: Part-1 の最新版(2007 年版)を入手＆参照する必要あり　(Part1〜Part4)

・“Water proof”（Section 5）　→　どれほどの防水が必要?　ロボットボディのどこの部位まで防水が必要？　厳密過ぎると設計に困る。　(現状の ISO-12100 では

“water proof”に関する規格文無し)

・2008年2月(1年前)のWellington会議にて日本担当であった“Operational modes”の規格草案を紹介&提出したにもかかわらず、議長が日本提出ファイルを紛失したため規格最新版に反映されていない。日本委員より再度“Operational modes”の規格草案を提出することになった

・“Battery charging” (Section 5.3) → 日本コメントは現状の規格文の第1文でカバーされているはず。“Battery charging”に関してはIEC-60335も参照すると良い。電極に触れることが無い様な規格でなく、電極に触れても危険でない規格文が好ましい(メンテナンス等で電極を触る必要性もある)

・日本委員はPL (ISO-13849-1:2006) or SIL (IEC-61508:1998)をベースにして、Section 5.3.12のレビューが必要

・新規Section 5-6については、日本委員から具体的な規格草案を記述提案する必要あり

4) 日本からの“*Hazard Identifications*”についての発表 (“____.xls”)

・PCロボット4カテゴリーそれぞれにおけるハザード同定のリストを紹介

- ➢ 日本委員より4カテゴリーのうちの3カテゴリー(“mobile servant”, “people carrier”, and “physical assistant”)のハザード同定リストを紹介
- ➢ 第4カテゴリー“PC robotic devices”については国内委員会にてそれに携わる委員および情報が無いためOrlando 会議での情報展開は無し

・韓国(特にProf. Moon)はPart2として“mobile servant”ロボットから具体的な規格策定に入っていきたいことを主張(どういった背景&戦略かは不明)

5) 各国グループに分かれて個別審議&資料レビュー(第2日午後)

・WG7 がサブグループに分かれ、午前中に行った各国からのコメントに対する検討内容を反映させた規格構成となるように、それぞれの国が規格文を具体的に改変することになった(フランスは、韓国のまとめる5章の構成に加わることになった)。

- ➢ 日本は、4 章を担当。わが国からの、いわば自省的なコメントに対して検討を行い、改訂を加えた。その際、午前に検討された、ISO-10218 等他の規格の詳細文章の引用方法についても配慮した。具体的には、ISO-14121-1 の原文を参照しつつ、パーソナルケアロボットに特化されたコメントフレーズの抽出に心がけた。
- ➢ その結果、
  - ✧ ハザード同定の項:わが国の安全確保ガイドラインを意識して、関わり得るあらゆる人をハザード同定の際に検討対象とすること
  - ✧ リスク見積りの項:基本的な見積もりのプロセスに加え、同じハザードに対しても、関わり得る人に応じて、リスクの見積もり結果が変わることを注記すること

をそれぞれ追記した。

- ➢ また、ハザード同定結果の Annex A.への掲載を行った。

・その後、再びＷＧ７メンバーが一堂に会し、再編集された改訂結果に基づいて、新たに検討を行う担当を決めた。

6) WG7 として規格本文の検討を継続（第 3 日午前）

・一般的な話題として、SIL や PL に関して、これをどの程度規格の中で強制していくかについて意見交換が行われた。日本としても、5.3.12 節を対象として検討することにした。なお、韓国も、同様の関心なり懸念をもっているようである。

・前回のソウルにおける SC2 総会において、「エンターテインメントロボットはＳＣ２規格の適用範囲外とは必ずしもしない」との合意がとられたため、これを受けて、規格本文第 1 章の“*This part of ISO xxxx standard does not apply to entertainment applications although the safety principles established may be utilized for these applications*”を削除することになった。

・第 3 章の議論を再開したが、再びいくらかの議論を行ったものの、結局、「4 章以下の規格本文を検討した後に、3 章の再検討を行い、必要な用語だけをここに掲載する」方針が再確認された。また、

- ➢ “medical care robots”
- ➢ “personal care robotic devices”

に関して、用語グループＷＧ１での検討をＷＧ７の観点で支援していくことになった。さらに、

- ➢ “personal care robotic devices” について、日本から具体的な事例を紹介するように求められた（宿題）。

・規格本文の章・節の再構成や、番号の付け方の変更などが議論された。

・実績の観点から、ドイツの参加協力が見込めなくなっているので、彼らの担当分（主に第 7 章）を、日本、韓国、英国で代わって担当することになった。最終的に、韓国が第 7 章の総まとめを買って出ることになり、日本は、機械的試験方法について協同することを申し出て、これが認められた。

・日本から提案された「ハザード同定」について、一部、英訳がなされていない部分のあることが指摘され（備考欄）、これが宿題として求められた。さらに、ハザード同定をひとつの表にまとめるかどうかについても検討動議が出されたが、これは本規格の構成指針にも関わる問題である上に、現状では是非の見通しが立たないため、当面、３タイプのロボット（Mobile servant robots (with/ without manipulator)、Physical assistance robots (rehabilitation is out of scope)、People carrier robots）をそれぞれ別のテーブルで表記するままで据え置くことになった。

7) WG7 Part-2 “Medical care robots” ～ DICOM & IEC との共同ワークショップ

@CARS-2009:

・CARS-2009 での DICOM－ISO/SC2/WG7 共同ワークショップの目的：

サービスロボットの領域の中で、WG7：Part-1 では”non-medical personal care robot”だけを対象範囲として規格策定をしているが、Part-2（？）において”medical care robot”を対象とした規格策定を検討している。そこで、上記医学分野での国際学会にて医療ロボット専門家＆医療ロボット製造者のリクルートを行ない専門家を共にした規格策定が必要とされている。

・ワークショップでの議題案:

各国からの医療ロボット活動のアップデート情報紹介（？？？）

日本からは AIST 鎮西さんが CARS-2009 出席予定？ ワークショップまで参加？？

・2008 年 6 月のバルセロナ会議にても CARS-2008 学会開催時に同様の共同ワークショップを開催し、リクルート活動を行なっており、WG7 議長はワークショップは成功であったと語っている。しかし、日本委員より、「専門家リクルート＆医療ロボットの規格策定開始が目的であっても医療専門家の ISO 会議への参加が未だに無く、何も進展が無い。どうして成功と言えるのか。」と強く反発。 さらに今年も同様に進めようとしている議長および韓国委員に対して「効果が期待できないものに対して時間を割くのは無駄であり効率が悪い」と非難。

WG7 議長は“medical care robots”の規格策定準備を WG7 が責任持って進めるべきと強く主張しているが、日本委員より現状の WG7 には医療ロボット専門家が誰一人存在せず、現状メンバーで規格作りをするのは到底無理があること、および前回ソウル会議にて WG7 の焦点は”non-medical personal care robots”に絞られたことで合意されていることを理由に WG7 委員が担当していく必要性は一切無いことを主張。韓国委員もようやく同意。

さらに、日本委員から以下の進め方を提案：

CARS-2009 での共同ワークショップでは、この 1 年間での WG7（元 PT2）規格策定のアップデート情報を連絡。 → WG7 のスコープは 1 年前より変わって“non-medical” personal care robots だけに焦点がおかれるようになったこと。つまり、WG7 では“medical care robots”の規格策定作業は当面行なわないことを宣言。

したがって、医療従事者や医療ロボット専門家にとって、“medical care robots”の ISO 規格が必要と思うのであれば、彼等の責任で新規 WG を結成＆立ち上げする等の活動を実施してもらう。

上記日本提案は議長を含め他参加委員からも基本的に合意を得た。上記議論の際（オーランド会議最終日）には、WG7 参加メンバーが僅か 6 名（UK1 名＋日本 2 名＋韓国 3 名）であったため、次回ベルリン会議（6 月中旬）にて他参加国（参加委員）とも日本の提

案を再確認し、合意が得られた上で次回 ISO/SC2 総会（2010 年 3 月）にて最終決議を得る予定。

8) WG7 スコープでの用語定義:

・WG1（用語委員会）においてサービスロボット＆産ロボ共通の用語を検討しているが、WG7 において WG7 特有の用語＆定義が必要。以下 7 つの用語を WG7 の基本用語として再検討：

※ 最新 WG1 規格草案 “WD-Vocabulary-Orlando-20090223.doc”を参照

Medical robots （治療ロボット以外に、院内搬送ロボット＋院内掃除ロボットも含む？？）

Medical care robots （患者治療/手術による治癒回復を目的としたロボッに限定？？）

Healthcare robots （どこまでがヘルスケア？？ 曖昧なので規格文で使わない？）

People carrier robots ＝ “service robots that transport people” でOK？？

Rehabilitation robots （定義が必要）

Service robots （2 年経過しても相変わらず定義決まらず）

Robotic devices （何時間も議論が続いたが定義の結論無し…デバイス例から定義必要？）

9) 各国宿題スケジュール:

・～5/15: 各国担当分の宿題提出期限（→WG7 議長）
（日本―UK, 日本―韓国の合同担当分含む）

・～5/22: 各国宿題をマージした規格草案ドキュメントの配布（WG7 議長→JARA）
～6/12 : 各国コメント集の提出期限（→WG7 議長）
～6/15: 各国コメントをマージしたコメント集最終版の配布（WG7 議長→JARA）

3.3.8 ISO/TC184/SC2/PT3（ISO 8373 改訂）バルセロナ会議

（1）日時

2008 年 6 月 25 日（火） 14:00～18:00
6 月 26 日（水） 9:00～12:30

（2）場所

6 月 25 日 Institut de Robotica i Informatica Industrial, Llorens i Artigas 4-6, Barcelona, SPAIN

6 月 26 日 Hospital Centro Medico Teknon, C/ Vilana 12, Barcelona, SPAIN

（3）出席者 17 名

議　　長　　Rodolphe Gelin（フランス）
委　　員　　Hun-Chan Park（韓国）
Jae-Kyoung Joo（韓国）
Gurvinder S Virk（韓国）
Chris Harper（英国）
増田良介（日本）
谷　和男（日本）
オブザーバ　Seungbin Moon（韓国）
Kwang-Ho Park（韓国）
Gu-Min Jeong（韓国）
Seok-Cheol Kee（韓国）
Sungsoo Rhim（韓国）
Geff Fryman（米国）
Abdul K.M. Azad（米国）
Alain Bezos（フランス）
山田陽滋（日本）
太田康裕（日本）

（４）議事次第

1）　歓迎。お詫び。第2回議事録の確認

Bernd Kuhlenkötter（ドイツ，ABB）よりお詫び。

2）方法論

PT1との協力：R.GelinとG.S.Virkは6月16-18日イタリアで開催されたPT1に出席し，PT3の現状を報告した。米国KukaのMichael Gerstenbergerは，PT3ウェブサイトへのアクセスを希望し，PT1とPT3間の通常接続が了承された。

フランスはPT3の協働ウェブサイトを開設する。PT3の非会員は公式文書のみのアクセスが可能とする。現在それはPT3の作業のpptスライドである。

Matthias Lafvasは「各定義について，そのままとする，変更する，または削除する場合，どの規格がその説明となっていたかを示すこと」「用途例による歴史的な分類ではなく，パラメータに基づく技術的なロボットの定義を求めること」を提案し了承された。

Alain Bezos（フランス，UNM）は，「機械の安全について行われているような，その都度定義を公刊する仕組みを用いること。すなわち，一組の定義ができあり次第，ISOはデータベースの形でウェブ上で公刊すること。データベースはISOが管理し，ISOの専門職によって更新されること。」を提案し了承された。SC2に承諾を求める。

「現行の700語の定義を優先して公刊すること」を提案し了承された。

定義は少なくとも3ヶ国語で提供されるものとする。たとえばISO 8373は7ヶ国語で利用できる。この提案はフランス語と英語については了承された。日本と韓国は原則的に賛成であるが公式回答は後日示すとした。ドイツ語翻訳はドイツに担当してもらう。フランスはSC2の公式見解を尋ねる。

谷・増田委員は，日本からの資料の説明を行った。

Explanation.doc（用語の収集・選択の経過），StandardTerms.xls（全用語1300余語，選択356語のリスト），JapanHomeWork.xls（Mobility，Manipulation，および提案する節Human-robot Interfaceの用語およびその定義），JapanMatrix.xls（サービスロボット用語マトリクスおよびその用語の定義）

3）各節の分析

以下に示すファイルは，ウェブサイト：https://www-pt3.cea.fr で見られる。

3）-1　General terms　フランス　ファイル：2008_06_26_General.doc

“robot” について新しく議論を行った。

robotおよびrobotic deviceの定義について議論を行った。前者はtaskを行う，後者は行わないことを含める。

“industrial robot” の定義は前回のPT1会議にしたがって再考されるべきである。

“service robot” については，“professional” と “domestic” の違いは多分操作者のスキル水準に関係する。ロボット使用にあたって，訓練，免許，資格が必要かどうか。自動車の運転は “domestic”な用途でも免許を必要とする。また，もしロボットの提供するサービスが有料であれば，“professional”なサービスロボットか。

韓国は，この区分を定義する新たな説明を考えることを提案した。

3）-2　Classification　韓国　ファイル：2008_06_26_Classification.doc

3）-3　Mechanical structure　ドイツ

ドイツは委員が欠席したので，PT3の仕事をしてくれるか確かめなければならない。

3）-4　Geometry and Kinematics　イギリス

ファイル：2008_06_26_Geometry_Kinematics.doc

pose，configuration space，body centreなどを議論した。

3）-5　Mobility　日本　ファイル：2008_06_26_Mobility.xls

3）-6　Manipulation　日本　ファイル：2008_06_26_Manipulation.xls

3）-7　Programming and Control　イギリス

ファイル：2008_06_26_Programming_Control.doc

3）-8　Perception and sensing　フランス

ファイル：2008_06_26_Perception_sensing.doc

3）-9　Autonomy and Learning　スウェーデン

スウェーデン委員が欠席したので，PT3の仕事をしてくれるか確かめなければならない。

3）-10　Safety　韓国　ファイル：2008_06_26_Safety.doc

安全の用語については他の規格を参照する（foolproof，risk benefit 等の用語。ISO 10218 等を参照)。

3）-11　Performances　ドイツ

ドイツ委員が欠席したので，PT3 の仕事をしてくれるか確かめなければならない。

3）-12　Human-robot interaction　日本

ファイル：2008_06_26_Human_Robot.doc

日本は新しく Human-robot interaction の節を提案した。

4）結論

PT3 は 2008 年 10 月に完全な用語を提案することは困難に思われる。PT3 は最も優先度の高い用語の定義をデータベースとして公刊することに全力を上げる。

5）次回及び次々回の会議予定

2008 年 10 月 13 日（月）～14 日（火）　韓国・ソウル

2009 年 2 月 23 日（月）～26 日（木）のうち　米国 NIST

6）宿題

6）-1　中間結果をデータベースとして公刊する原則について，フランスは SC2 に承諾を求める。

6）-2　フランスは SC2 のどの言語の翻訳が必要か尋ねる。

6）-3　フランスはドイツがドイツ語翻訳の作業をしてくれるか尋ねる。

6）-4　日本と韓国は，公式翻訳を行うかどうか確かめる。

6）-5　9 月 15 日までに各国は分担の節の作業を行う。

－各節の用語間の優先度

－各節の用語の並び替え

－第一案としての定義

－他の節にふさわしい用語の検出

6）-6　フランスはドイツとスウェーデンの分担引受けを確認する。

3.3.9　ISO/TC184/SC2/PT3（ISO 8373 改訂）ソウル会議

（１）日時

2008 年 10 月 13 日（月）　14:00～18:00

14 日（火）　9:00～12:30

（２）場所

COEX Conference Center, Samseong-dong, Gangnam-gu, Seoul 135-731, Korea

（３）出席者　13 名

議長（代理）　Seungbin Moon（韓国）

委　　員　Hun-Chan Park（韓国）

Chris Harper（英国）

Osman Tokhi（英国）

増田良介（日本）

谷　和男（日本）

オブザーバ　Gu-Miu Jeong（韓国）

Soon-Geul Lee（韓国）

Minsoo Ryu（韓国）

Kwang Ho Park（韓国）

三浦敏道（日本）

Mattias Lafvas（スウェーデン）

Rainer Bischoff（ドイツ）

（4）議事次第

1）歓迎。お詫び。第3回議事録の確認

2）方法論

2）-1　Seungbin Moon（韓国）より，現議長の Rodolphe Gelin（フランス）が CEA から転職することになったため PT3 に出席できなくなったことが報告された。Seungbin Moon を代理の議長として会議を進めることになった。

2）-2　改訂 8373 で扱う用語の数は，Gelin が言っていた 700 語よりかなり減らすこととなった。

2）-3　今後の進め方として，谷 和男（日本）より ppt を用いて提案がなされた。2 案が提案された。

第1案：用語は Manipulation，Mobility，Human-robot interface/interaction（HRI）以外の章で取り上げてその定義を示し，これらの3章では関連用語を再録する。これを filter という。

第2案：現在の manipulating industrial robot の規格の構造を尊重して変更を最小にしサービスロボット関連はこれに追加する形で掲載する。

2）-4　今までの章立てを再検討して以下のようにする。

1. General/Classification/Safety　韓国
2. Mechanical Structure　韓国
3. Geometry and Kinematics　UK
4. Programming and Control　UK
5. Performance　日本
6. Autonomy/Intelligence　日本

Manipulation，Mobility，HRI に関連する用語は，上記の章に入れ込む。

2）-5　PT1，PT2 に関連する用語は，PT3 で独自に定義せず，PT1，PT2 の結果を直接導入する。

2）-6　現状の SC2 IS の文書を調査して，現状の定義が反映されるように，そのコピーを PT3 委員に供する。

3）各章の検討

従来の章立てで，以下の章の内容を検討した。特に用語の数を減らすべく用語を削除する方向で検討した。用語の定義については，あまり立ち入らなかった。

1. General terms	フランス案を検討した。
2. Classification	韓国案を検討した。
3. Mechanical structure	従来資料を検討した。
4. Geometry and Kinematics	従来資料を検討した。
5. Mobility	日本案を検討した。
6. Manipulation	日本案を検討した。
7. Programming and Control	従来資料を検討した。
8. Perception and sensing	フランス案を検討した。
9. Autonomy and Learning	従来資料を検討した。
10. Safety	韓国案を検討した。安全関連規格との関係が重要である。
11. Performances	従来資料を検討した。
12. Human-robot interaction	検討しなかった。

4）SC2 全体会議への報告

10 月 16 日～17 日に開催される SC2 全体会議へ，Chris Harper が Rodolphe Gelin の代理を志願して報告を行った。robot の定義は以下のように改訂された。

(New definition)

actuated mechanism with a degree of autonomy, moving in its environment to perform an intended task

(Old definition)

reprogrammable or autonomous mechanical system moving in its environment, programmable in more than one axis

5）結論

PT3 の今後の予定を議論した。統合した文書ができ新旧の委員の同意が得られたら速やかに新規作業項目に提案することとする。

6）次回・次々回の会議予定

2009 年 2 月 24 日（火）～25 日（水）　米国フロリダ州・オーランド

2009 年 5 月　ヨーロッパのどこか

7）宿題

7）-1　韓国は，ISO 書式で統合した文書を至急作成する。SC2 ISO 現状の文書の調査を至急行う。

7）-2　各国は，7）-1 を受けて，2）-4 の割当にしたがって章の定義と構成を見直し報告する。

3.3.10　ISO/TC184/SC2/PT3（ISO 8373 改訂）オーランド会議

（1）日時

2009 年 2 月 23 日（月）　9:00～18:00

（2）場所

Shades of Green, Orlando, Florida, USA

（3）出席者　14 名

議長（代理）　Seungbin Moon（韓国）
委　　員　Jae Kyoung Joo（韓国）
　Gurvinder S Virk（英国）
　Osman Tokhi（英国）
　Glyn Garside（米国）
オブザーバ　Seung-Ik Lee（韓国）
　Jun Young Sung（韓国）
　Minsoo Ryu（韓国）
　Michel Parent（フランス）
　三浦敏道（日本）
　太田康裕（日本）
　神徳徹雄（日本）
　Stephan Sagart（ドイツ）
　Bryan Bridge（英国）

（4）議事次第

1）歓迎。お詫び。第 3 回議事録の確認

2)主要議題

・主要な用語の定義

Robot,Industrial robot,Manufacturing robot,Service robot の定義候補のレビューを行ったが、案の定、議論百出状態で、結局収束するまで、午前中一杯かった。各用語と提議案はつぎのとおり。

“robot”（3 案あり）

1. automatically controlled, reprogrammable manipulator or mobile mechanism, with

a degree of autonomy, programmable in more than one axis, to perform an intended task.
2. automatically controlled, reprogrammable manipulator or mobile mechanism, programmable in more than one axis, to perform an intended task.
3. automatically controlled, reprogrammable manipulator or mobile mechanism, to perform an intended task.

"Industrial robot"

Multipurpose robot, programmable in three or more axes, for use in industrial automation applications.

"Service robot"

Robot that provides service outside industrial automation applications.

"Mobile robot"

Robot able to control the motion of its base (3.8) in the world coordinate system (4.7.1).

Note. Mobile robot can be with or without manipulators.

・規格ドラフトレビュー

現在のドラフトについてレビューを行ったが、時間が不足し、途中までしか見切れず、17 時終了を 18 時まで延長したが、4．以降は、問題のある用語のほとんどが、次回検討に回された。

日本からの提案内容については、修正提案の多くが認められたが、追加の提案は、センサ関係を中心に、却下されたものが多かった。

会議結果（処理方針）が反映されたドキュメントは、程なく、Moon 議長代行から送られてくる予定。

・今後のスケジュール

1. CD proposal by the end of June, 2009.
2. Review on CD voting results in Nov, 2009 and Mar, 2010 meetings
3. DIS by the end of March, 2010.
4. Review on DIS voting results in July, 2010 and Nov, 2010 meetings.
5. FDIS by then end of Nov, 2010.
6. IS publication by the beginning of 2011.

なお、Rodolphe Gelinが都合により議長を続けることが出来なくなったため、副議長として、Michel Parent と Seungbin Moonが協力して審議を続けると共に、議長の問題はこの会議後にSC2事務局と相談し、CDの正式投票後に議長について正式な決定を下すこととなった。

・今後の会議日程

次回：2009.6.25(木)　ドイツ・ベルリン　(CARS会議の会場)

次々回:2009.11.23(月)の週　日本・東京　(IREX は11.25(水)-28(土))

・宿題

1. Moon 議長代行：今回までの結果を ISO フォーマットに集約し出来るだけ早く回付する。
2. 各国：回付されたドキュメントをチェックし、出来るだけ早くコメントをまとめ Moon 議長代行へ送る。
3. Moon 議長代行：次回会議までに各国のコメントをまとめる。

3.3.11　ISO/TC184/SC2/AG1（アドバイザリーグループ）バルセロナ会議

（１）日時

2008 年 6 月 25 日（火）　9:00～12:30

（２）場所

Institut de Robotica i Informatica Industrial, Llorens i Artigas 4-6, 08028 Barcelona, SPAIN

（３）出席者　15 名

議　長　Seungbin Moon（韓国）

委　員　Hun-Chan Park（韓国）

Jae-Kyong Joo（韓国）

K-H Park（韓国）

Rodolphe Delin（フランス）

Gurvinder S Virk（英国）

太田康裕（日本）

Geff Fryman（米国）

オブザーバ　Chris Harper（英国）

増田良介（日本）

谷 和男（日本）

Gu-Min Jeong（韓国）

Seung-Ik Lee（韓国）

Seok-Cheol Kee（韓国）

Minsoo Ryu（韓国）

（４）議事次第

1）歓迎とお詫び

2）議事次第およびその他の事項の合意

3）前回会議の決議の再確認

4）WG および他機関からの報告

5）PT1，PT2 の範囲と定義についての提案

6）次回開催について

7）閉会

（５）議事内容

・決議 39（決議 31：PT1 と PT2 の範囲の改訂）－完了　決議 31 で提案された PT1 と PT2 の範囲を修正し，その結果を添付資料 18 に示す。

・決議 40（ソフトウェア）－完了　Seung-Ik Lee によるロボットソフトウェアに関する発表があり，添付資料 19 に示す。この事項は今後さらに研究する。
（Robot contents = Robot behaviours + Digital contents という考え方を示した。Orocos, RTC，AUTOSTAR，OMG などのプロジェクトがある。）

・決議 41（性能）－継続　「性能」に関する PT の新設について議論した。ISO 9283 制定の歴史を認識し，現行 ISO 9283 とサービスロボットの分野の関係者の力をまとめることを SC2 に勧告する。各国が性能に関する新しいプロジェクトチームを提案する可能性を国レベルで議論し，次回 AG1 会議にその結果を報告することを望む。
Project leader を日本から出して欲しいと打診があったが，日本側は難しいと答えた。Jeff が他国からの提案がなければ米国から出す用意があると発言した。

・決議 42（RoSta）－継続　ヨーロッパで RoSta というロボット標準化活動があることを認識し，Rodolphe Gelin に次回 AG1 会議にその報告を依頼した。

・決議 43（次回開催）－完了
　　次回　　2008 年 10 月 13 日（月）韓国・ソウル
　　次々回　2009 年 2 月 23 日（月）の週，米国 NIST

3.3.12　ISO/TC184/SC2/AG1（アドバイザリーグループ）ソウル会議

（１）日時

2008 年 10 月 13 日（月）　9:00～12:30

（２）場所

COEX Conference Center，Samseong-dong，Gangnam-gu，Seoul 135-731，Korea

（３）出席者　19 名

議　　長　Seungbin Moon（韓国）
委　　員　Soon-Geul Lee（韓国）
　　　　　Sungsoo Rhim（韓国）
　　　　　Kwang-Ho Park（韓国）
　　　　　Osman Tokhi　(UK)
　　　　　太田康裕（日本）
　　　　　三浦敏道（日本）

オブザーバ　Heun Chan Park（韓国）
Su Young Chi（韓国）
Seung-Ik Lee（韓国）
Gu-Min Jeong, Minsoo Ryu（韓国）
Young-Jo Cho（韓国）
Hyun Kim, In-cheol Jeong（韓国）
Chris Harper（UK）
増田良介（日本）
谷　和男（日本）
Mattias Lafvas（Sweden）

（４）議事次第

1）歓迎とお詫び
2）議事次第およびその他の事項の合意
3）前回会議の決議の再確認
4）WG および他機関からの報告
5）進捗報告についての審議
6）次回開催について
7）閉会

（５）議事内容

・決議 44（SC4/SC 活動－決議 10 に基づく）－完了

韓国 ETRI（Electronics and Telecommunications Research Institute）の Su Young Chi 氏より TC184/SC5 の構成について説明があった（Annex 20）。

・決議 45（OMG 連携報告）－完了

韓国 ETRI の Su Young Chi 氏より OMG の活動について説明があった（Annex 21）。

・決議 46（性能）－完了

今後の ISO 9283 の改定時に移動ロボットの性能を追加する事項について議論した。AG1 は，安全の事項が終了した時点で，移動ロボットの性能を現行の ISO 9283 とは別の文書として展開することを推奨する。一方，安全関連の性能対策は PT2 の枠組みの中で展開されてもよい。

・決議 47（SC5 連携）－継続

SC2 の決議による推奨にもとづいて，AG1 は現在 ISO TC184/SC5/WG6 と接触している。次回 AG1 会議で進捗報告がなされるであろう。

・決議 48（ロボットソフトウェア）－完了

韓国 ETRI の Hyun Kim 氏よりロボットソフトウェアについて説明があった（Annex 22）。この事項は，今後さらに検討する。

・決議 49（ワークショップの構築）－継続

今後，サービスロボットの標準化に関するワークショップを，ICRA，IROS，CLAWAR のような主要なロボット研究集会で開くことを検討する。

・決議 50（ジョイントワーキンググループ）

他の標準化機構に関連した事項のいくつかは,SC2 と他のグループ間のジョイントワーキンググループ（JWG）で展開してもよい（たとえば，ロボットミドルウェアについて ISO/TC184/SC5 と)。

・決議 51（進捗報告）－完了

2008 年 10 月 16-17 日の全体会議に向けて進捗報告を Annex23 にまとめる。

・決議 52（次回開催）－完了

次回　2009 年 2 月 24 日（火）米国・オーランド。

継続審議事項　上記の決議 47，49 以外に，前回会議よりの継続審議事項がある。

・決議 37（AG1 ウェブサイト）－Wellington 会議より継続

AG1 の情報交換のためにウェブサイトをもつことが必要である。韓国は次回 AG1 までにウェブサイトを提供するよう求められた。

・決議 52（RoSta）－Barcelona 会議より継続

ヨーロッパで RoSta というロボット標準化活動があることを認識し，Rodolphe Gelin に次回 AG1 会議にその報告を依頼した。

注記：

　　決議 46（性能）に関する審議では，日本の三浦委員より PPT を用いて日本の意見を説明した。すなわち，現行の ISO 9283 とサービスロボットの性能に関する規格とは，基本的考えが異なるので,同一文書にすることは困難であることを説明した。これについては,韓国より，マニピュレータの性能項目を移動ロボットに援用できないかという意見も出たが，日本案が大筋了承されて上記決議となった。

3.3.13　ISO/TC184/SC2/AG1（アドバイザリーグループ）オーランド会議

（１）日時

2009 年 2 月 24 日（火）　9:00～12:30

（２）場所

Shades of Green，Orlando，Florida，USA

（３）出席者　15 名

議　　長　Seungbin Moon（韓国）

委　　員　Soon-Geul Lee（韓国）

Sungsoo Rhim（韓国）

Gurvinder S Virk（UK）

Osman Tokhi　(UK)
太田康裕（日本）
三浦敏道（日本）
オブザーバ　Jae Kyoung Joo（韓国）
Jun Young Sung（韓国）
Seung-Ik Lee（韓国）
山田陽滋（日本）
神徳徹雄（日本）
牟田　仁（日本）
Michel Parent（フランス）
Bryan Bridge（英国）

（４）議事内容

・WG8 のウェブサイト（ホルダ）が ISO/SC2 のドキュメントウェブサイトに出来た報告。
・SC5/WG6とのリエゾン締結の報告：Dr. Robert Patzke氏がリエゾン
・日本から提案したORiNのその後の状況を日本から説明した。->ISO 20242-4のANNEXとして、原案をドイツへ送付済み。
・今後の標準化項目について
産業用ロボットで言うISO 9946の様な、特性機能の表示などの新規作業他について議論した結果、簡単なドキュメント及び審議で済むような、サービスロボットの座標系やロボットの移動関連の用語などについて、今後検討することになった。
・今後の会議日程
次回: 2009.6.26(金)　ドイツ・ベルリン　(CARS会議の会場)
次々回:2009.11.23(月)の週　日本・東京　(IREX は 11.25(水)-28(土))

４．まとめ

今年度は、サービスロボット運用時の安全確保のためのガイドライン策定に関する調査研究として、サービスロボット運用の際の安全確保のための調査研究及び、これまでに検討してきた具体的規定項目などのガイドライン骨子に基づき、ガイドラインの規定内容について検討を行い、サービスロボット運用時の安全性ガイドラインを策定した。

さらに、サービスロボットの安全性検討に密接に関連する産業用ロボットの安全性に関する国際規格の改訂状況等の調査検討も行い、ガイドライン策定の際に反映させた。

今後は、策定したサービスロボット運用時の安全確保のためのガイドラインについて、具体的な公開方法等を検討し、早期に関係方面を中心に普及啓蒙を図るものとする。

また、サービスロボットの安全性検討に密接に関連する産業用ロボットの安全性に関する国際規格の改訂状況等の調査検討については、我が国ロボット産業のためにも、今後も引き続き実施していく必要がある。

付属資料

ＩＳＯ／ＴＣ１８４ 国際組織図

IEC/SB3: Industrial Automation Systems
Mr. Birla(USA)/Mr. Barta (France)

ISO/TC184: Automation Systems and Integration
Mr. Digeon/Ms. Maupin (France)

ISO/TC184/AG (Advisory Group)
Mr. Digeon/Ms. Maupin (France)

TC184/SC1: Physical Device Control
Mr. Rossi/Mr. Wesche (Germany)

- SC1/WG7: Data Modeling for Integration of Physical — Dr. Stroud (Swiss)
- SC1/WG8: Distributed Installation in Industrial Applications — Mr. Hagemann (Germany)

TC184/SC2: Robots and Robotic Devices
Mr. Angelhag/Mr. Lafvas (Sweden)

- SC2/WG1: Vocabulary — Mr.Gelin (France)
- SC2/WG3: Industrial safety — Mr. Fryman (USA)
- SC2/WG7: Personal care safety — Dr. Virk (UK)
- SC2/WG8: Service robots — Dr. Moon (Korea)

TC184/SC4: Industrial Data
Mr. Mason (UK)/Mr. Smith (USA)

- SC4/WG2: Parts Library — Mr. Ondracek (Germany)
- SC4/WG3: Product Modeling — Dr. Radack (USA)
- SC4/JWG8: Manufacturing Process and Management Info. — Mr. Michel (France)
- SC4/WG11: EXPRESS Language Implementation and Conformance Methods — Mr. Loffredo (USA)
- SC4/WG12: SC4 Common Resource — Mr. Hunten (USA)
- SC4/WG13: Industrial Data Quality — Dr. King (UK)
- Ad hoc "Maintenance Agency" — Mr. Kreiler (USA)
- ISO/IEC/JWG1: Product properties and families (ISO & IEC Joint Working Group) ------ (IEC SC3D)
- Policy and Planning Committee — Mr. Holm (Sweden)
- Quality Committee — Mr. Benson (USA)
- Change Management — Mr. Mason (UK)
- Committee on Education & Outreach — Dr. Moreno (Italy)
- Ad hoc "Industrial Data on the Web" — To be assigned

TC184/SC5: Architecture, Communications & Integration Frameworks
Mr. DelaHostria/Mr. Winchester (USA)

- SC5/WG1: Modeling and Architecture — Mr. Martin (USA)
- SC5/WG4: Manufacturing Software and its Environment — Prof. Matsuda (Japan)
- SC5/WG6: Application Service Interface — Dr. Patzke (Germany)
- SC5/WG7: Diagnostics/Maintenance Applications Integration — Mr. Hoover (USA)
- JWG5: Enterprise-control System Integration (with IEC/SC65E) — Mr. Brandl (USA)

（２００８年１２月現在）

非　売　品

禁無断転載

平　成　２　０　年　度

サービスロボット運用時の安全確保のための

ガイドライン策定に関する調査研究報告書

発　行　　　平成２１年３月

発行者　　　社団法人　日本機械工業連合会

〒105-0011

東京都港区芝公園三丁目５番８号

電　話　０３－３４３４－５３８４

社団法人　日本ロボット工業会

〒105-0011

東京都港区芝公園三丁目５番８号

電　話　０３－３４３４－２９１９